

Eickelmann, Birgit; Bos, Wilfried; Gerick, Julia; Goldhammer, Frank; Schaumburg, Heike; Schwippert, Knut; Senkbeil, Martin; Vahrenhold, Jan

## **Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018**

*Eickelmann, Birgit [Hrsg.]; Bos, Wilfried [Hrsg.]; Gerick, Julia [Hrsg.]; Goldhammer, Frank [Hrsg.]; Schaumburg, Heike [Hrsg.]; Schwippert, Knut [Hrsg.]; Senkbeil, Martin [Hrsg.]; Vahrenhold, Jan [Hrsg.]: ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster ; New York : Waxmann 2019, S. 33-77*



### **Quellenangabe/ Reference:**

Eickelmann, Birgit; Bos, Wilfried; Gerick, Julia; Goldhammer, Frank; Schaumburg, Heike; Schwippert, Knut; Senkbeil, Martin; Vahrenhold, Jan: Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018 - In: Eickelmann, Birgit [Hrsg.]; Bos, Wilfried [Hrsg.]; Gerick, Julia [Hrsg.]; Goldhammer, Frank [Hrsg.]; Schaumburg, Heike [Hrsg.]; Schwippert, Knut [Hrsg.]; Senkbeil, Martin [Hrsg.]; Vahrenhold, Jan [Hrsg.]: ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster ; New York : Waxmann 2019, S. 33-77 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-183203 - DOI: 10.25656/01:18320

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-183203>

<https://doi.org/10.25656/01:18320>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**WAXMANN**  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

<http://www.waxmann.com>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Computer- und informations-  
bezogene Kompetenzen  
von Schülerinnen und  
Schülern im zweiten  
internationalen Vergleich und  
Kompetenzen im Bereich  
Computational Thinking

WAXMANN

ICILS 2018

Birgit Eickelmann  
Wilfried Bos  
Julia Gerick  
Frank Goldhammer  
Heike Schaumburg  
Knut Schwippert  
Martin Senkbeil  
Jan Vahrenhold  
(Hrsg.)

#Deutschland



Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick,  
Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert,  
Martin Senkbeil, Jan Vahrenhold (Hrsg.)

# ICILS 2018

## #Deutschland

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von  
Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen  
Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking



Waxmann 2019

Münster · New York

### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-4000-5

E-Book-ISBN 978-3-8309-9000-0

© Waxmann Verlag GmbH, 2019  
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)  
[info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Inna Ponomareva, Münster  
Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Creative-Commons-Lizenz Namensnennung – Nicht-kommerziell  
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International  
(CC BY-NC-SA 4.0)



# Inhalt

## Kapitel I

<b>Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven .....</b>	<b>7</b>
---	----------

*Birgit Eickelmann, Wilfried Bos und Amelie Labusch*

## Kapitel II

<b>Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018 .....</b>	<b>33</b>
--	-----------

*Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold*

## Kapitel III

<b>Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 .....</b>	<b>79</b>
--	-----------

*Martin Senkbeil, Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold, Frank Goldhammer, Julia Gerick und Amelie Labusch*

## Kapitel IV

<b>Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich .....</b>	<b>113</b>
---	------------

*Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick und Amelie Labusch*

## Kapitel V

<b>Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern .....</b>	<b>137</b>
---	------------

*Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Amelie Labusch und Mario Vennemann*

## Kapitel VI

<b>Schulische Prozesse als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern .....</b>	<b>173</b>
--	------------

*Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch*

## Kapitel VII

<b>Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich .....</b>	<b>205</b>
---	------------

*Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann, Heike Schaumburg und Amelie Labusch*

## Kapitel VIII

<b>Nutzung digitaler Medien aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich .....</b>	<b>241</b>
---	------------

*Heike Schaumburg, Julia Gerick, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch*

## Kapitel IX

<b>Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Mädchen und Jungen im zweiten internationalen Vergleich .....</b>	<b>271</b>
---	------------

*Julia Gerick, Corinna Massek, Birgit Eickelmann und Amelie Labusch*

## Kapitel X

<b>Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich .....</b>	<b>301</b>
---	------------

*Martin Senkbeil, Kerstin Drossel, Birgit Eickelmann und Mario Vennemann*

## Kapitel XI

<b>Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund im zweiten internationalen Vergleich .....</b>	<b>335</b>
---	------------

*Mario Vennemann, Knut Schwippert, Birgit Eickelmann und Corinna Massek*

## Kapitel XII

<b>Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘: erste Ergebnisse des Zusatzmoduls für Deutschland im internationalen Vergleich .....</b>	<b>367</b>
--	------------

*Birgit Eickelmann, Jan Vahrenhold und Amelie Labusch*

<b>Anhang .....</b>	<b>399</b>
---------------------	------------

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>402</b>
------------------------------------	------------

<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>406</b>
----------------------------------	------------

# Kapitel II

## Anlage, Forschungsdesign und Durchführung der Studie ICILS 2018

Birgit Eickelmann, Wilfried Bos, Julia Gerick, Frank Goldhammer,  
Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil und Jan Vahrenhold

### 1. Einleitung

Mit der *International Computer and Information Literacy Study 2018* (ICILS 2018) koordiniert die *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) zum zweiten Mal nach ICILS 2013 (Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Gebhardt, 2014) eine international vergleichende Schulleistungsstudie zur Untersuchung computer- und informationsbezogener Kompetenzen (*computer and information literacy*, kurz: CIL) von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe. Erstmals wird zudem die Studie in ihrem nun zweiten Zyklus um das als internationale Option konzipierte Zusatzmodul *Computational Thinking* ergänzt. Im Rahmen dieses Zusatzmoduls werden international vergleichend in einer Auswahl von ICILS-2018-Teilnehmerländern in derselben Schülerkohorte Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ untersucht (Eickelmann, 2017a).

Mithilfe eines international entwickelten und elaborierten Instrumentariums werden die beiden in ICILS 2018 fokussierten Kompetenzbereiche – die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ – in vierzehn bzw. neun Bildungssystemen, darunter zwei Benchmark-Teilnehmer (siehe auch Abschnitt 3 in diesem Kapitel), untersucht und die Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes entlang eines theoretischen Rahmenmodells erfasst (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman & Duckworth, 2019). Mit der Studie ICILS 2018 können in Deutschland im internationalen Vergleich zum zweiten Mal, anknüpfend an ICILS 2013, umfassende Informationen zur schulischen Bildung in einer digitalisierten Welt auf empirisch fundierter Grundlage bereitgestellt werden.

Übergreifender Ausgangspunkt der Studie ist, dass der kompetente Umgang mit digitalen Medien und Informationen weltweit als zunehmend relevant für eine erfolgreiche und aktive Teilhabe am Alltag, an der Gesellschaft sowie am Arbeitsleben gilt. Der Schule kommt in diesem Zusammenhang die Rolle zu, alle Kinder und Jugendliche entsprechend auf einen kompetenten und reflektierten Umgang mit digitalen Medien vorzubereiten. Für Deutschland wird die Relevanz dieses Bereiches nicht zuletzt durch die von der Kultusministerkonferenz verabschiedete Strategie ‚Bildung in der digita-

len Welt‘ (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK], 2016) verdeutlicht.

Um Informationen und damit auch Steuerungswissen über den Entwicklungsstand von Bildungssystemen im betrachteten Bereich zu generieren, ist es wichtig und eine besondere Aufgabe der empirischen Bildungsforschung, gesichertes Wissen über die Kompetenzen und die Rahmenbedingungen schulischen Lernens und Lehrens zu erwerben (Eickelmann, 2017b). Auf dieser Grundlage ist es damit neben der Generierung wissenschaftlich-analytischen Wissens möglich, Entwicklungsperspektiven für die Weiterentwicklung des schulischen Bildungsbereiches unter den Bedingungen des digitalen Wandels abzubilden.

Diesem Anliegen verpflichtet reiht sich die *International Computer and Information Literacy Study* nun mit ihrem zweiten Zyklus in die Reihe von IEA-Studien ein, die seit mehr als zwei Jahrzehnten die Entwicklungen im Kontext des Lernens und Lehrens mit Informations- und Kommunikationstechnologien im Bildungsbereich untersuchen. Neben der *Computers in Education Study* (COMPED 1989–1992; Lang & Schulz-Zander, 1994; Pelgrum, Janssen Reinen & Plomp, 1993; Pelgrum & Plomp, 1991), der *Second Information Technology in Education Study* (SITES) mit Modul 1 (Pelgrum & Anderson, 2001) und Modul 2 (Kozma, 2003; Schulz-Zander, 2005; Schulz-Zander & Eickelmann, 2008) sowie dem Zyklus *SITES 2006* (Law, Pelgrum & Plomp, 2008) und ICILS 2013 (Bos et al., 2014; Fraillon et al., 2014) ist ICILS 2018 nunmehr die sechste Studie, mit der das Themenfeld im internationalen Vergleich betrachtet wird. Die zentrale Besonderheit der ICIL-Studien ist, dass sie über direkte Testungen von Schülerkompetenzen durch den Einsatz computerbasierter Tests deutlich über die auch in anderen Studien bereitgestellten selbsteingeschätzten und damit nicht verlässlich interpretierbaren Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern hinausgehen.

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Anlage, das Forschungsdesign sowie die Durchführung der Studie ICILS 2018 und fokussiert dabei, im Gegensatz zum internationalen Berichtsband (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019), auf die Durchführung der Studie in Deutschland. Dazu werden zunächst die Zielsetzungen der Studie erläutert (Abschnitt 2) und darauf aufbauend die Organisationsstruktur von ICILS 2018 dargestellt (Abschnitt 3). Daran anschließend werden die internationalen Fragestellungen sowie die theoretische Verortung entlang des der Studie zugrundeliegenden Rahmenmodells vorgestellt (Abschnitt 4). Nach einer Einführung in die Entwicklung und die Inhalte der eingesetzten Erhebungsinstrumente (Abschnitt 5) wird die Durchführung der Studie samt Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung (Abschnitt 6.1) beschrieben sowie eine Erörterung der Informationen zur Testdurchführung und Datenerhebung in Deutschland vorgenommen (Abschnitt 6.2). Daran anknüpfend (Abschnitt 7) wird das Vorgehen im Zuge der Aufbereitung und Analyse der erhobenen Daten fokussiert. Abschließend werden in Abschnitt 8 Informationen zur Darstellung der erzielten Ergebnisse ausgeführt, die alle Grundlagen für die Ergebnisdarstellung und -interpretation der Ergebniskapitel in diesem Band bereitstellen.



## 2. Zielsetzungen der Studie ICILS 2018

Im Zuge der rasanten gesellschaftlichen und technologischen Veränderungen im Kontext der Digitalisierung ist es zunehmend herausfordernd, festzulegen, welche Kompetenzen Heranwachsende zukünftig benötigen und ob und in welcher Weise diese Kompetenzen im Rahmen schulischer Bildung zu fördern sind (Eickelmann, 2017a). Dies bringt gleichsam Herausforderungen für international vergleichende Schulleistungsstudien mit sich, die durch ihre Konzeptionierung und Weiterentwicklung ständigen Entwicklungsprozessen unterworfenen Veränderungen aufgreifen und messbar machen. Hier setzt die IEA-Studie ICILS nun mit ihrem zweiten Zyklus – ICILS 2018 – an. In denjenigen Bildungssystemen, die wie Deutschland an beiden Studienzyklen teilgenommen haben, lassen sich zudem erstmalig mit ICILS 2018 empirisch fundiert Unterschiede über einen mehrjährigen Zeitraum abbilden.

Der zweite Zyklus der IEA-Studie ICILS verfolgt mit ICILS 2018 im Kern vier übergreifende Zielsetzungen:

1) *(Erneute) computerbasierte Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern*

Mit der erneuten Untersuchung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe wird nach ICILS 2013 zum zweiten Mal der Status Quo des Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler auf nationaler Ebene sowie im internationalen Vergleich empirisch fundiert abgebildet.

2) *(Erneute) umfangreiche Erfassung von Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes*

Über Fragebögen für Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren sowie über den Einsatz von nationalen Kontextfragebögen in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern wird erneut ein umfassendes Bild über Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes der Schülerinnen und Schüler für Deutschland und im internationalen Vergleich bereitgestellt.

3) *Erstmalige Untersuchung von Unterschieden in den Ergebnissen unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen über einen mehrjährigen Zeitraum*

Die Ergebnisse der Studie ICILS 2013 wurden international und vor allem auch in Deutschland wahrgenommen und haben so Eingang in die Entwicklung des schulischen Bildungsbereiches, in Deutschland beispielsweise in die Entwicklung des Kompetenzmodells der KMK-Strategie zur ‚Bildung in der digitalen Welt‘ (KMK, 2016), gefunden. Zur Untersuchung veränderter Rahmenbedingungen des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen vor dem Hintergrund technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen stellt die Studie ICILS 2018 nicht nur aktuelle Informationen über den Status Quo der Bildung in der digitalen Welt zur

Verfügung, sondern erlaubt zudem erstmalig Vergleiche zwischen den Ergebnissen und Entwicklungsständen über einen mehrjährigen Zeitraum.

4) *Erstmalige Untersuchung des Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ und dessen Zusammenhang mit dem Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen*

Erstmalig realisiert die IEA als Zusatzoption im Rahmen des zweiten Zyklus der Studie ICILS für die an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssysteme ein Zusatzmodul für den Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘. Dazu wurden die im Rahmen der Studie ICILS 2018 international eingesetzten Schülertests für die Achtklässlerinnen und Achtklässler um zwei entsprechende Testmodule für den Bereich ‚Computational Thinking‘ erweitert und die Hintergrundfragebögen für Lehrpersonen, Schülerinnen und Schüler, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und -Koordinatoren sowie die Kontextfragebögen um relevante Fragestellungen ergänzt. Deutschland nimmt, wie die USA, Frankreich, Finnland und fünf weitere Länder bzw. Benchmark-Teilnehmer, an diesem Zusatzmodul teil. Bei dem Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘ handelt es sich um einen vergleichsweise neuen Kompetenzbereich, der als neue Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts (u.a. Voogt, Fisser, Good, Mishra & Yadav, 2015) in vielen anderen, auch zahlreichen europäischen Ländern, bereits mit unterschiedlichen Ansätzen Eingang in schulische Curricula gefunden hat (Bocconi, Chiocciariello, Dettori, Ferrari & Engelhardt, 2016; Eickelmann, 2019; siehe auch ausführlich Kapitel XII in diesem Band). Da die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in der ICILS-2018-Schülerkohorte gemessen wurden, können zudem erstmalig Zusammenhänge zwischen den beiden Kompetenzbereichen untersucht werden, die sowohl wissenschaftlich-analytisches Wissen generieren als auch gleichsam Grundlagen für mögliche Weiterentwicklungen im schulischen Bildungsbereich bereitstellen.

### 3. Internationale und nationale Organisationsstruktur von ICILS 2018

Auch der zweite ICILS-Zyklus (ICILS 2018) ist – wie schon der vorangegangene Studienzyklus (ICILS 2013) – als kooperatives Forschungsprojekt angelegt, welches hohe Anforderungen im Kontext nationaler, internationaler und interdisziplinärer Zusammenarbeit sowie der Forschungsorganisation und -methodik an die beteiligten Personen und Institutionen stellt.

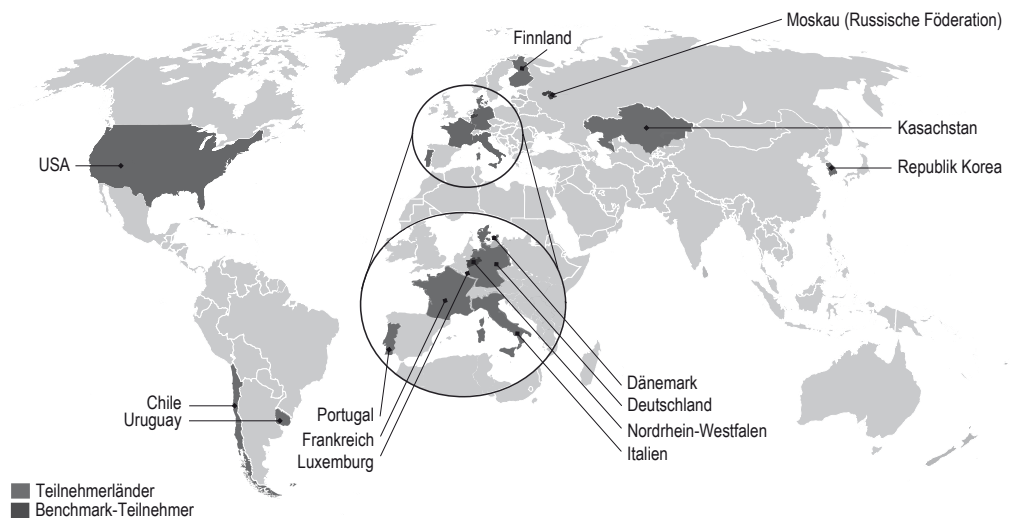
Auf internationaler Ebene stellt die IEA (IEA Amsterdam) die Dachorganisation für die Durchführung von ICILS 2018 dar, wobei es sich um einen Zusammenschluss nationaler Forschungseinrichtungen und internationaler Forschungsinstitutionen handelt, der bildungspolitischen Entscheidungsträgern seit mehr als 50 Jahren durch international vergleichende Schulleistungsstudien Informationen zur Qualität und Qualitätssicherung von Bildungssystemen zur Verfügung stellt.

Das internationale Studienzentrum von ICILS 2018 ist, wie schon für ICILS 2013, am *Australian Council for Educational Research* (ACER) angesiedelt und wird von Julian Fraillon (wissenschaftlicher Studienleiter) und John Ainley (Projektkoordinator) international geleitet. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von ACER sind für die Konzeption und Durchführung der Studie in enger Zusammenarbeit mit der IEA Amsterdam und der IEA Hamburg verantwortlich. Die IEA Amsterdam, unter der Leitung von Dirk Hastedt (Geschäftsführer) und Andrea Netten (Direktorin), trägt die Verantwortung für die Teilnahme der Länder an ICILS, die Überprüfung der Übersetzungen, die Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung der Studie sowie für die Publikation der Ergebnisse. Die IEA Hamburg ist international für alle Belange der Stichprobenverfahren und für die Datenverarbeitung zuständig (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth & Friedman, 2019), die Sebastian Meyer (internationale Abteilung der IEA Hamburg) als internationaler Datenmanager verantwortlich für ICILS 2018 koordiniert.

### *An ICILS 2018 beteiligte Bildungssysteme*

An ICILS 2018 sind insgesamt 14 Bildungssysteme beteiligt – zwölf Länder und zwei Benchmark-Teilnehmer –, die nachfolgend als *ICILS-2018-Teilnehmerländer* bezeichnet werden. Diese verteilen sich – wie in Abbildung 2.1 dargestellt – auf die Kontinente Asien, Europa sowie Nord- und Südamerika.

Abbildung 2.1: An ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer



Betrachtet man die Verteilung der ICILS-2018-Teilnehmerländer auf die Kontinente, so zeigt sich, dass sich, wie schon für ICILS 2013, ein Schwerpunkt in Europa abbildet. Sieben ICILS-2018-Teilnehmerländer gehören der Europäischen Union (EU) an. Wie auch schon in ICILS 2013 werden daher die Ergebnisse der EU-Länder zu Vergleichsgruppenwerten, der sogenannten *Vergleichsgruppe EU* (kurz: VG EU) zusammengefasst. Auf diese Weise können Vergleiche zwischen den Ergebnissen für Deutschland und den Ergebnissen der Vergleichsgruppe EU gezogen werden. Bei den sieben Ländern der Vergleichsgruppe EU handelt es sich um: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Luxemburg und Portugal.

In Tabelle 2.1 ist in einer Übersicht aufgeführt, bei welchen der ICILS-2018-Teilnehmerländern es sich um sogenannte Benchmark-Teilnehmer handelt, welche ICILS-2018-Teilnehmerländer bereits an ICILS 2013 teilgenommen haben und welche zudem im Rahmen von ICILS 2018 am Zusatzmodul Computational Thinking teilnehmen.

Die Benchmark-Teilnehmer sind im Folgenden in Abbildungen und Tabellen kursiv dargestellt. Dabei handelt es sich um Teilnehmer, die sich nur mit einzelnen Regionen, Städten oder Provinzen eines Landes an der Studie beteiligen (Eickelmann, Gerick & Bos, 2014). In ICILS 2018 trifft dies für Moskau (Russische Föderation) und Nordrhein-Westfalen (Deutschland) als Benchmark-Teilnehmer zu. Dabei stellt Nordrhein-Westfalen eine Besonderheit dar, indem es sowohl als Region bzw. Bundesland der Bundesrepublik Deutschland teilnimmt, aber – wie auch im Rahmen von ICILS 2013 – auch Teil der deutschen Stichprobe ist. Dies wird durch ein sogenanntes *Oversampling* realisiert, in dessen Rahmen 80 zusätzliche Schulen in Nordrhein-Westfalen gezogen wurden (vgl. Abschnitt 6.1), die gewichtet auch in die Stichprobe für Deutschland eingehen. Die Ergebnisse für Nordrhein-Westfalen werden in einer ersten übersichtsartigen Berichtlegung zur Verfügung gestellt (Eickelmann, Massek & Labusch, 2019) und ausführlich in einem eigenen Berichtsband im Frühjahr 2020 veröffentlicht (Eickelmann, Massek, Labusch, Gerick & Vahrenhold, in Vorbereitung).

Vier der ICILS-2018-Teilnehmerländer haben auch an ICILS 2013 teilgenommen: Chile, Dänemark, Deutschland und die Republik Korea. Für diese Länder können Vergleiche zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013 gezogen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Studie ICILS 2018 die Studie ICILS 2013 nicht nur repliziert, sondern vielmehr substantiell die pädagogischen und technologischen Weiterentwicklungen der letzten Jahre berücksichtigt. Gleichwohl sind in zentralen Bereichen, wie im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, den individuellen Schülermerkmalen, technologiebezogenen Informationen sowie u.a. im Bereich der Daten zur Nutzung digitaler Medien in der Schule und im Unterricht, die Instrumente in ICILS 2018 so angelegt, dass sich Unterschiede zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 untersuchen lassen (vgl. zentrale Zielsetzung (3) der Studie in Abschnitt 2).

Zudem beteiligen sich neun ICILS-2018-Teilnehmerländer am Zusatzmodul, im Folgenden *Computational-Thinking-Teilnehmer* genannt: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Luxemburg, Nordrhein-Westfalen, Portugal, Republik Korea und die USA.

Tabelle 2.1: An ICILS 2013 und ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer

Teilnehmer	ICILS 2013	ICILS 2018	
	CIL	CIL	CT
Australien	•		
<i>Buenos Aires (Argentinien)</i>	•		
Chile	•	•	
Dänemark	•	•	•
Deutschland	•	•	•
Finnland		•	•
Frankreich		•	•
Hongkong	•		
Italien		•	
Kasachstan		•	
Kroatien	•		
Litauen	•		
Luxemburg		•	•
<i>Moskau (Russische Föderation)</i>		•	
<i>Neufundland und Labrador (Kanada)</i>	•		
Niederlande	•		
<i>Nordrhein-Westfalen (Deutschland)</i>		•	•
Norwegen	•		
<i>Ontario (Kanada)</i>	•		
Polen	•		
Portugal		•	•
Republik Korea	•	•	•
Russische Föderation	•		
Schweiz	•		
Slowakische Republik	•		
Slowenien	•		
Thailand	•		
Tschechische Republik	•		
Türkei	•		
Uruguay		•	
USA		•	•

Kursiv gesetzt sind die Benchmark-Teilnehmer.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

In allen ICILS-2018-Teilnehmerländern wird die Studie auf nationaler Ebene jeweils von nationalen Forschungs Koordinatorinnen und Forschungs Koordinatoren (National Research Coordinators, NRCs) geleitet. Diese haben im Verlauf der Studie entscheidend an der Entwicklung des Forschungsdesigns sowie der Entwicklung der Instrumente mitgewirkt und die Umsetzung der Studie unter Einhaltung der hohen internationalen Standards realisiert und verantwortet. Das nationale Studienzentrum für ICILS 2018 in Deutschland ist an der Universität Paderborn angesiedelt. Hier übernimmt Prof. Dr. Birgit Eickelmann für Deutschland, und auch für die Durchführung

der Studie in Nordrhein-Westfalen, die Funktion der wissenschaftlichen Leitung (*NRC*) und trägt somit für die Koordination und Durchführung der Studie in Deutschland die Verantwortung. Unterstützt wird das nationale Forschungszentrum durch ein wissenschaftliches Konsortium ausgewiesener Expertinnen und Experten.

*Wissenschaftliches Konsortium von ICILS 2018 in Deutschland*

Prof. Dr. Birgit Eickelmann	Wissenschaftliche Leiterin von ICILS 2018 in Deutschland ( <i>NRC</i> ) und Sprecherin des Konsortiums, Lehrstuhl für Schulpädagogik am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Paderborn
Prof. Dr. Wilfried Bos	Professor (a.D.) für empirische Bildungsforschung, Evaluation und Qualitätssicherung, bis 2018 an der Technischen Universität Dortmund, bis 2014 geschäftsführender Direktor des <i>Instituts für Schulentwicklungsforschung</i> (IFS)
Prof. Dr. Julia Gerick	Juniorprofessorin für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Schulentwicklungsforschung an der Universität Hamburg
Prof. Dr. Frank Goldhammer	Professor für Pädagogisch-Psychologische Diagnostik mit dem Schwerpunkt technologiebasierte Anwendungen an der Goethe-Universität Frankfurt am Main, Leiter des Arbeitsbereiches <i>Technology-Based Assessment</i> (TBA) am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
Dr. Heike Schaumburg	Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Erziehungswissenschaften an der Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Knut Schwippert	Professor für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Internationales Bildungsmonitoring und Bildungsberichterstattung an der Universität Hamburg
Dr. Martin Senkbeil	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel

*Kooptiertes Mitglied des Konsortiums*

Prof. Dr. Jan Vahrenhold	Professor für Informatik an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
--------------------------	--

Das nationale Forschungszentrum an der Universität Paderborn besteht aus Projektmitarbeiterinnen und Projektmitarbeitern, die die Studie ICILS 2018 über mehrere Jahre begleitet haben und an der Vorbereitung, Durchführung und Berichtlegung zu ICILS 2018 beteiligt gewesen sind. In diesem Projektteam arbeiten Dr. Mario Venne- mann, Amelie Labusch (M.A.) und Jan Niemann (M.Ed.), die von Dr. Kerstin Drossel sowie den studentischen Mitarbeiterinnen Gianna Casamassima (B.Ed.), Daniela Conze (B.Ed.), Stefanie Mühlbacher (B.Ed.) und Sonja Port (B.A.) unterstützt werden. Zudem arbeitet das Projektteam für ICILS 2018 eng mit Sascha Jarsinski (M.A.) und Corinna Massek (M.Ed.) aus dem ICILS-2018-NRW-Projektteam zusammen.

In Deutschland wurde die IEA Hamburg mit der Feldarbeit zu ICILS 2018 betraut. Hier waren Cornelia Kutter und Cornelia Schneider für die Koordination der Feldarbeit zuständig, die von den jeweiligen Fachabteilungen der IEA Hamburg unterstützt wurden. In diesem Zusammenhang sind Svenja Bundt (Leitung des Bereiches Feldarbeit), Jens Gomolka und Gleb Turezkiy (Nationales Datenmanagement), Guido Martin und Andre Schäfer (Kodierung) sowie Sabine Tieck (Sampling) besonders hervorzuheben. Die Aufgaben der IEA Hamburg umfassen wesentliche Aufgaben der Erhebungsvorbereitung und -durchführung sowie des Datenmanagements. Diese erstrecken sich von der Auswahl der Schulen und Schülerinnen und Schüler (Stichprobenziehung) sowie der Kommunikation mit den Schulen zur Vor- und Nachbereitung der Testsitzungen über den Versand der Testmaterialien, die Akquise und Ausbildung der Testleiterinnen und Testleiter sowie der Kodiererinnen und Kodierer bis hin zur Dateneingabe, -aufbereitung und -übermittlung an die nationale und internationale Studienleitung.

#### *Förderung und politische Administration*

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Durchführung der Studie ICILS 2018 in Deutschland. Die Amtschefkommission ‚Qualitätssicherung in Schulen‘ hat in ihrer Sitzung am 09.09.2015 zudem den Feldzugang für die Durchführung der Studie ICILS 2018 in allen Bundesländern in Deutschland eröffnet. Am 24.09.2015 hat die Steuerungsgruppe zur Qualitätssicherung im Bildungswesen der Durchführung der Studie ICILS 2018 zugestimmt.

## **4. Internationale Fragestellungen und theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018**

Anknüpfend an die Zielsetzungen von ICILS 2018 (siehe Abschnitt 2) resultieren daraus die international forschungsleitenden Fragestellungen der Studie, die in Abschnitt 4.1 angeführt werden. Als weiterer zentraler Ausgangspunkt wird in Abschnitt 4.2 die theoretische Rahmung von ICILS 2018 dargestellt und erläutert.



## 4.1 International forschungsleitende Fragestellungen der Studie ICILS 2018

Mit ICILS 2018 werden auf internationaler Ebene sowohl für den Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als auch für das Zusatzmodul forschungsleitende Fragestellungen adressiert (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Diese umfassen sowohl Fragestellungen zu den Kompetenzständen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im internationalen Vergleich als auch zu den Rahmenbedingungen des Kompetenzerwerbes. Eine weitere Forschungsfrage zielt auf den Zusammenhang der beiden im Rahmen der Studie ICILS 2018 betrachteten Kompetenzbereiche ab.

### *Fragestellungen zum Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen*

International werden mit ICILS 2018, wie schon in ICILS 2013, die folgenden Forschungsfragen im Kontext computer- und informationsbezogener Kompetenzen untersucht (Eickelmann, Bos, Gerick & Kahnert, 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019):

- 1) Welche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich computer- und informationsbezogener Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im *internationalen Vergleich*?
- 2) Welche Variablen auf der *Schul- bzw. Bildungssystemebene* hängen mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zusammen?
- 3) Welche *technologiebezogenen Schülermerkmale* (wie z.B. Dauer der Computererfahrung, Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien) stehen im Zusammenhang mit computer- und informationsbezogenen Kompetenzen?
- 4) Welche *weiteren Schülermerkmale*, wie Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund, stehen im Zusammenhang mit computer- und informationsbezogenen Kompetenzen?

Die erste Forschungsfrage bezieht sich auf den internationalen Vergleich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den ICILS-2018-Teilnehmerländern, während mit der zweiten Fragestellung die Identifikation und Beschreibung schulischer sowie bildungssystembezogener Merkmale betrachtet werden. Die beiden letzten Forschungsfragen fokussieren hauptsächlich auf technologiebezogene und individuelle Schülermerkmale (z.B. Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund), bei denen – auch vor dem Hintergrund der Ergebnisse aus ICILS 2013 – davon ausgegangen werden kann, dass sie im Zusammenhang mit den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stehen.

Zusätzlich zu den internationalen Fragestellungen werden in Deutschland unter Berücksichtigung technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen basierend auf der dritten Zielsetzung (vgl. Abschnitt 2) Vergleiche zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013 gezogen. Im vorliegenden Berichtsband wird zudem die



Fragestellung fokussiert, ob und wie sich in relevanten Teilbereichen Unterschiede beim Vergleich der Ergebnisse von ICILS 2018 und ICILS 2013 verzeichnen lassen.

*Fragestellungen im Kontext der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘*

International werden mit ICILS 2018 die folgenden Forschungsfragen hinsichtlich der Kompetenzen im Rahmen des Zusatzmoduls im Bereich ‚Computational Thinking‘ untersucht (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019):

- 1) Welche Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Kompetenzen von Achtklässlerinnen und Achtklässlern im Bereich ‚Computational Thinking‘ *im internationalen Vergleich*?
- 2) Welche Variablen auf der *Schul- bzw. Bildungssystemebene* hängen mit den Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler im Bereich ‚Computational Thinking‘ zusammen?
- 3) Welche *Schülermerkmale* (wie z.B. unterrichtliche Aktivitäten im Bereich ‚Computational Thinking‘, Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien) stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
- 4) Welche *weiteren Schülermerkmale*, wie Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund, stehen im Zusammenhang mit Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘?
- 5) Welche Zusammenhänge ergeben sich zwischen den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Achtklässlerinnen und Achtklässlern?

Die erste internationale Forschungsfrage zum Bereich ‚Computational Thinking‘ bezieht sich auf den internationalen Vergleich der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Die zweite Forschungsfrage zielt auf Faktoren auf der Schul- und Bildungssystemebene ab, während die dritte und vierte Forschungsfrage auf individuelle Unterschiede im Bereich ‚Computational Thinking‘ fokussieren. Dazu werden sowohl Schülermerkmale als auch Hintergrundmerkmale der Schülerinnen und Schüler (z.B. Geschlecht, soziale Herkunft oder Migrationshintergrund) in den Blick genommen. Die fünfte Frage kann im Grunde als eigenständige Fragestellung angesehen werden. Sie fokussiert auf den Zusammenhang zwischen den beiden in der Studie betrachteten Kompetenzbereichen. Da sie nur durch das Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ beantwortet werden kann, ist sie international den Forschungsfragen zum Bereich ‚Computational Thinking‘ zugeordnet und wird sowohl im vorliegenden nationalen Berichtsband im entsprechenden Kapitel (siehe Kapitel XII in diesem Band) für Deutschland im internationalen Vergleich als auch auf internationaler Ebene im internationalen Berichtsband (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019; hier Kapitel 4) beantwortet.

## 4.2 Definitionen und Konzeptionen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Nachfolgend werden die Definitionen und Konzeptionen computer- und informationsbezogener Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ im Rahmen von ICILS 2018 vorgestellt und erläutert. Die ausführliche Entwicklung und Darstellung dieser beiden Messkonstrukte im Rahmen der Studie ICILS 2018 findet sich in einem eigenen Kapitel (siehe Kapitel III in diesem Band).

### *Definition und Konzeption der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen*

Computer- und informationsbezogene Kompetenzen (*computer and information literacy, CIL*) sind, wie bereits in ICILS 2013, als

*individuelle Fähigkeiten einer Person definiert, die es ihr erlauben, [digitale Medien] zum Recherchieren, Gestalten und Kommunizieren von Informationen zu nutzen und diese zu bewerten, um am Leben im häuslichen Umfeld, in der Schule, am Arbeitsplatz und in der Gesellschaft erfolgreich teilzuhaben (Eickelmann, Bos et al., 2014, S. 45).*

Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen wurde zunächst für ICILS 2013 entwickelt und aufgrund technologischer und pädagogischer Weiterentwicklungen für den zweiten Zyklus der Studie ausdifferenziert, sodass es sich wie folgt in Teilbereiche und Aspekte aufgliedert (siehe ausführlich in Kapitel III in diesem Band):

#### *Teilbereich I: Über Wissen zur Nutzung von Computern verfügen*

- I.1 Grundlagen der Computernutzung kennen und verstehen
- I.2 Grundlegende Konventionen der Computernutzung kennen, verstehen und anwenden

#### *Teilbereich II: Informationen sammeln und organisieren*

- II.1 Auf Informationen zugreifen und Informationen bewerten
- II.2 Informationen verarbeiten und organisieren

#### *Teilbereich III: Informationen erzeugen*

- III.1 Informationen umwandeln
- III.2 Informationen erzeugen

#### *Teilbereich IV: Digitale Kommunikation*

- IV.1 Informationen austauschen
- IV.2 Informationen verantwortungsvoll und sicher nutzen

*Definition und Konzeption der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘*

## Der Kompetenzbereich ‚Computational Thinking‘

*bezieht sich auf die Fähigkeit einer Person, Aspekte realweltlicher Probleme zu identifizieren, die für eine [informatische] Modellierung geeignet sind, algorithmische Lösungen für diese (Teil-)Probleme zu bewerten und selbst so zu entwickeln, dass diese Lösungen mit einem Computer operationalisiert werden können (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019; eigene Übersetzung).*

Die Modellierungs- und Problemlösungsprozesse sind dabei von einer Programmiersprache unabhängig. Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurde für ICILS 2018 neuentwickelt und stellt sich wie folgt dar:

*Teilbereich I: Probleme konzeptualisieren*

- I.1 Über Wissen und Verständnis von digitalen Systemen verfügen
- I.2 Probleme formulieren und analysieren
- I.3 Relevante Daten erheben und repräsentieren

*Teilbereich II: Lösungen operationalisieren*

- II.1 Lösungen planen und bewerten
- II.2 Algorithmen, Programme und Schnittstellen entwickeln

Eine ausführliche Beschreibung der Entwicklungen und Inhalte des Kompetenzbereiches ‚Computational Thinking‘ findet sich im Kapitel zur Beschreibung der Messkonstrukte (siehe Kapitel III in diesem Band) sowie im Computational-Thinking-Ergebniskapitel (siehe Kapitel XII in diesem Band).

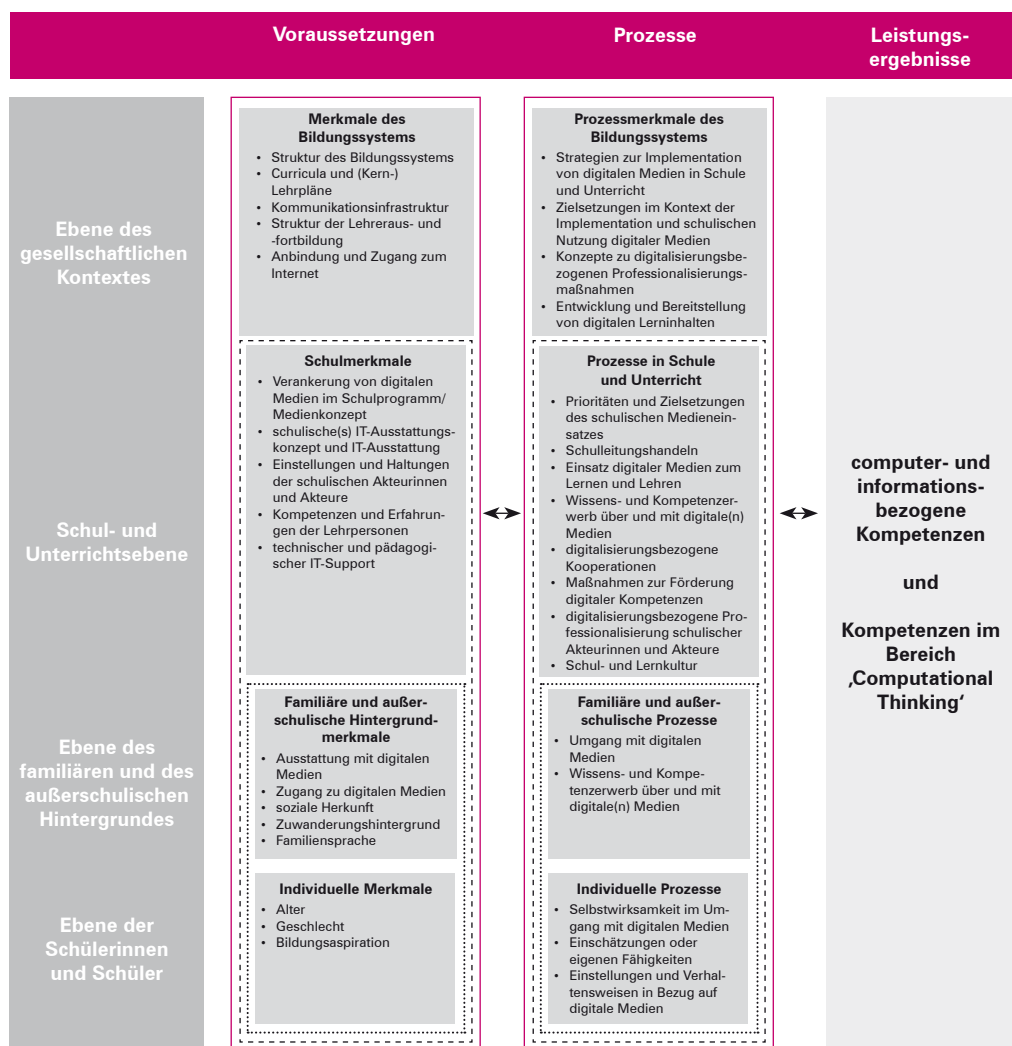
### 4.3 Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018

Wie bereits im Vorgängerzyklus ICILS 2013 liegt der Studie ICILS 2018 ein im Rahmen der Studie entwickeltes theoretisches Rahmenmodell zum Erwerb von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie zum Erwerb von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zugrunde (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Dieses bildete, neben den theoretischen Messkonstrukten der beiden betrachteten Kompetenzbereiche, die Grundlage für die Entwicklung der Instrumentierung der Studie.

Zum einen werden in diesem Rahmenmodell (siehe Abbildung 2.2) die Voraussetzungen (*antecedents*) und Prozesse (*processes*) des Erwerbes von Kompetenzen berücksichtigt. Zum anderen wird zwischen vier verschiedenen Ebenen (*levels*) des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien und des Kompetenzerwerbes unterschieden: (1) die Ebene des gesellschaftlichen Kontextes, (2) die Schul- und Unterrichtsebene,

(3) die Ebene des familiären und außerschulischen Hintergrundes sowie (4) die Ebene der Schülerinnen und Schüler. Die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ bilden in dem Modell die Zielperspektive im Sinne von Leistungsergebnissen (*outcomes*) des Zusammenspiels aus Voraussetzungen und Prozessen. Dabei kann nicht unmittelbar von einem direkten Zusammenhang zwischen den Voraussetzungen und den Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler ausgegangen werden. Diese können sich jedoch als „prägende und begrenzende Faktoren“ (Eickelmann, Bos et al., 2014, S. 47) auf die Lernprozesse auswirken, von denen wiederum angenommen wird, dass sie in einem wechselseitigen Verhältnis mit den *Outcomes* in beiden Kompetenzbereichen stehen.

Abbildung 2.2: Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018



Die im Rahmenmodell abgebildeten vier Ebenen lassen sich inhaltlich wie folgt beschreiben:

*(1) Die Ebene des gesellschaftlichen Kontextes*

Auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes wird der übergeordnete Kontext betrachtet, der den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ prägt. Diese Ebene umfasst sowohl lokale gesellschaftliche Rahmenbedingungen als auch Merkmale des Bildungssystems. Darüber hinaus wird mit dem globalen Kontext ein Faktor erfasst, der insbesondere durch den verbesserten Zugang zum Internet an Relevanz gewonnen hat. Hinsichtlich der Voraussetzungen lassen sich auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes u.a. Strukturen des Bildungssystems, Aspekte der Lehreraus- und -fortbildung, die Inhalte und Entwicklungen von Curricula und Lehrplänen sowie die bildungsbezogene Kommunikationsinfrastruktur verorten. Darüber hinaus finden sich im Modell auf der Ebene des gesellschaftlichen Kontextes Prozesse wie Strategien zur Implementation von digitalen Medien in Schule und Unterricht, Zielsetzungen im Kontext der Implementation und der schulischen Nutzung digitaler Medien, Konzepte zu digitalisierungsbezogenen Professionalisierungsmaßnahmen sowie die Entwicklung und Bereitstellung von digitalen Lerninhalten.

*(2) Die Schul- und Unterrichtsebene*

Die Schul- und Unterrichtsebene umfasst alle schulischen Faktoren des Lernens im Kontext computer- und informationsbezogener Kompetenzen sowie im Kontext des Erwerbes von Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘. Als Voraussetzungen werden auf dieser Ebene die Verankerung von digitalen Medien im Schulprogramm/Medienkonzept, das schulische IT-Ausstattungskonzept, die schulische IT-Ausstattung selbst sowie Kompetenzen und Erfahrungen der Lehrpersonen und Aspekte des technischen und pädagogischen IT-Supports betrachtet. Hinsichtlich der Prozesse auf der Schul- und Unterrichtsebene lassen sich im Modell die Prioritäten und Zielsetzungen des schulischen Medieneinsatzes, das Schulleitungshandeln, der Einsatz digitaler Medien zum Lernen und Lehren, der Wissens- und Kompetenzerwerb über digitale Medien und mit digitalen Medien, digitalisierungsbezogene Kooperationen und Maßnahmen zur Förderung digitaler Kompetenzen sowie die digitalisierungsbezogene Professionalisierung schulischer Akteurinnen und Akteure und eine Schul- und Lernkultur verorten.

*(3) Die Ebene des familiären und des außerschulischen Hintergrundes*

Die Ebene des familiären und des außerschulischen Hintergrundes bezieht sich vor allem auf Lernprozesse im Kontext der Familie und des Zuhauses der Schülerinnen und Schüler und zum anderen auf Lernprozesse in außerschulischen Kontexten. Die Ebene beinhaltet als Voraussetzungen jeweils die Ausstattung mit und den Zugang zu digitalen Medien. Als individuelle Schülermerkmale sind an dieser Stelle im Modell zu-

dem die soziale Herkunft sowie der Migrationshintergrund (Zuwanderungshintergrund und Familiensprache) der Schülerinnen und Schüler sowie ihrer Familien verortet. In diesen familiären und außerschulischen Zusammenhängen lassen sich im theoretischen Modell der Studie zudem der Umgang mit digitalen Medien sowie der Wissens- und Kompetenzerwerb mit digitalen Medien und über digitale Medien als Prozessfaktoren finden.

#### *(4) Die Ebene der Schülerinnen und Schüler*

Die Ebene der Schülerinnen und Schüler umfasst die relevanten individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler, ihre Lernprozesse und ihr Leistungsniveau im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie im Bereich ‚Computational Thinking‘. Dabei zeigen sich als Voraussetzungsfaktoren Alter, Geschlecht und Bildungsaspiration der Schülerinnen und Schüler. Die Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, die Einschätzungen der eigenen Fähigkeiten sowie die Einstellungen und Verhaltensweisen in Bezug auf digitale Medien können auf der Grundlage des Modells als individuelle Prozesse verstanden werden.

## **5. Entwicklung und Beschreibung der Erhebungsinstrumente von ICILS 2018**

Zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden in allen ICILS-2018-Teilnehmerländern bzw. in den Teilnehmerländern des Zusatzmoduls die gleichen, in die jeweiligen Zielsprachen übersetzten computerbasierten Kompetenztests eingesetzt (Abschnitt 5.2). Zudem wurden zur Erfassung der Rahmenbedingungen Fragebögen für Schülerinnen und Schüler, Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren (Abschnitt 5.3) und darüber hinaus weitere Testmaterialien (Abschnitt 5.4) eingesetzt. Die inhaltliche Konzeption dieser Testinstrumente sowie der Fragebögen wurde in enger Abstimmung mit der internationalen Studienleitung am ACER, der IEA und den jeweiligen NRCs, den Leitungen der Forschungszentren in den teilnehmenden Ländern, realisiert (Abschnitt 5.5). Die Testinstrumente und Hintergrundfragebögen wurden zunächst in kleinen Stichproben pilotiert, schließlich im Rahmen eines Feldtestes im Frühjahr und Frühsommer des Jahres 2017 in den teilnehmenden Bildungssystemen umfangreich samt aller Test- und Erhebungsprozeduren erprobt (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019) und in Deutschland zusätzlich – nach einer aus dem Ergebnis des Feldtestes resultierenden Überarbeitung – erneut im Vorfeld der Haupterhebung an Schulen unterschiedlicher Schulformen pilotiert.

## 5.1 Kompetenztest zur Erfassung computer- und informationsbezogener Kompetenzen

### *Merkmale der Kompetenztests*

Wie auch in ICILS 2013 diente zur standardisierten Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler ein computerbasierter Kompetenztest, der aus fünf Testmodulen besteht, für die jeweils eine Bearbeitungszeit von 30 Minuten vorgesehen war. Jedes Testmodul ist dabei so aufgebaut, dass es sich aus fünf bis acht kleineren Aufgaben, von denen jede in der Regel weniger als eine Minute in Anspruch nahm, sowie einem größeren Aufgabenblock, bestehend aus sogenannten *Autorenaufgaben*, deren Bearbeitungszeit etwa 15 bis 20 Minuten beanspruchte, zusammensetzt. Damit für die Bildungssysteme, die an beiden ICILS-Zyklen teilgenommen haben, hinreichend genaue Vergleiche hergestellt werden können, wurden drei der bereits in ICILS 2013 eingesetzten Testmodule in ICILS 2018 erneut eingesetzt.

### *Informationen zur computerbasierten Testumgebung*

Mit der Software *Assessment Master*, die von der Firma SONET aus Australien entwickelt wurde, wurden die computerbasierten Schülertests umgesetzt. Die Testumgebung ist anhand eines Beispiel-Screenshots (hier: schwarz/weiß statt farbig wie im Original) in Abbildung 2.3 dargestellt.

Die dargestellte Testumgebung besteht aus zwei funktionellen Bereichen. Zum einen ermöglicht die Testoberfläche den Schülerinnen und Schülern, zwischen den einzelnen Aufgaben des Testmoduls zu navigieren. Zum anderen werden Informationen über den Test zur Verfügung gestellt. Im Bearbeitungsfeld im unteren Bereich der Testoberfläche sind Arbeitsanweisungen zu sehen. Außerdem wird sowohl die verbleibende Testzeit als auch der Bearbeitungsfortschritt angezeigt. Der zentral angeordnete Stimulusbereich der Testoberfläche umfasst sowohl nicht interaktive Inhalte als auch interaktive Elemente.

### *Beschreibung der Aufgabentypen in den computerbasierten Tests*

Der in ICILS 2018 eingesetzte Leistungstest zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält drei unterschiedliche Aufgabentypen (Eickelmann, Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). Mit diesen Aufgabentypen konnten sich die Schülerinnen und Schüler am Testtag zunächst im Rahmen einer etwa 20-minütigen computerbasierten, angeleiteten Übungseinheit schrittweise vertraut machen. Der erste Aufgabentyp besteht aus nicht interaktiven Testitems (*information-based response tasks*). Das Antwortformat dieses Aufgabentyps ist entweder geschlossen (*multiple choice* oder *drag-and-drop*) oder erfordert die Angabe eines Wortes bzw. die Formulierung eines kurzen Textes (*constructed response*), der direkt am Testcomputer (Laptop) zu verfassen ist. Der zweite Aufgabentyp umfasst Performanzaufgaben (*skills tasks*), für die Software oder Computeranwendungen zu verwenden sind, um die gestellte Aufgabe zu lösen. Bei dem dritten Aufgabentyp handelt es sich um sogenannte Autorenaufgaben (*authoring tasks*), die in der Ansicht der

Abbildung 2.3: Testumgebung in der Ansicht der Schülerinnen und Schüler



Schülerinnen und Schüler als *große Aufgaben* bezeichnet werden. Jedes Testmodul der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen enthält genau eine thematische Autorenauflage (Eickelmann, Bos et al., 2014; Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019). In Tabelle 2.2 wird ein Überblick über die Themen und Beschreibungen der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, von denen drei bereits im Rahmen von ICILS 2013 zum Einsatz gekommen sind und zwei neu für ICILS 2018 entwickelt wurden, gegeben.



Tabelle 2.2: Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der jeweiligen Autoreaufgaben

Themen der Testmodule	
<i>Musikwettbewerb</i>	Schülerinnen und Schüler planen eine Internetseite für einen Musikwettbewerb, bearbeiten in diesem Kontext ein Bild und verwenden einfache Software-Elemente zur Erstellung der Internetseite, die Informationen über den Musikwettbewerb an der Schule enthalten und adressatengerecht aufbereitet sein soll.
<i>Atmung</i>	Schülerinnen und Schüler erstellen eine digitale Präsentation, in der sie jüngeren Schülerinnen und Schülern die Funktionsweise der menschlichen Atmung erklären. Dazu recherchieren, sammeln und bewerten sie Informationen und verwalten Dateien.
<i>Schulausflug</i>	Schülerinnen und Schüler helfen dabei, einen Schulausflug zu planen und zu organisieren. Dazu nutzen sie einfache Online-Datenbankwerkzeuge, recherchieren Informationen und tragen diese für ihre Aufgabenstellung zusammen. Ziel ist es, ein Informationsblatt über den Ausflug für ihre Mitschülerinnen und Mitschüler zu erstellen. Das zu erstellende Informationsblatt enthält eine Straßenkarte, die zuvor mithilfe eines in der Softwareumgebung enthaltenen Programmes erstellt wird.
<i>Brettspiele</i>	Schülerinnen und Schüler nutzen ein schulbasiertes soziales Netzwerk zur Organisation einer Arbeitsgemeinschaft. Dabei kommen sowohl Direktnachrichten als auch an Gruppen adressierte Nachrichten und Mitteilungen zur Verwendung. Übergeordnetes Ziel ist es, Gleichaltrige zu ermutigen, sich einer Arbeitsgruppe zum Thema ‚Brettspiele‘ anzuschließen.
<i>Recycling</i>	Schülerinnen und Schüler gestalten eine digitale Infografik zum Thema ‚Abfallvermeidung und Recycling‘. Dabei greifen sie auf eine Video-Sharing-Webseite zu, wählen Informationen aus, bewerten diese und erstellen digitale Notizen.

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

### Testrotation

Jede Schülerin und jeder Schüler bearbeitete zwei der fünf Testmodule zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen, wobei ihr bzw. ihm diese Module durch ein vollständig ausbalanciertes Multi-Matrix-Design zugewiesen wurden (Rutkowski, Gonzalez, von Davier & Zhou, 2014). Mit diesem Vorgehen kann sichergestellt werden, dass die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Population erfasst werden können, auch wenn nicht alle Schülerinnen und Schüler sämtliche zur Verfügung stehenden Testmodule bearbeiten. Insgesamt können im Test zur Erfassung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen 20 Modulkombinationen unterschieden werden (siehe Tabelle 2.3).

Tabelle 2.3: Rotation der Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen

Modul-Kombination	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Erstes Modul	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	E	E	E	E
Zweites Modul	B	C	D	E	A	C	D	E	A	B	D	E	A	B	C	E	A	B	C	D

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Dabei sind die einzelnen Testaufgaben so entwickelt worden, dass sie sich an die Benutzeroberfläche gängiger Softwareprodukte (z.B. Suchmaschinen oder Textverarbeitungsprogramme) anlehnen, um bei der Erhebung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler eine möglichst hohe Authentizität zu gewährleisten (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth et al., 2019).

5.2 Kompetenztest zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Zur Untersuchung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden für die Studie ICILS 2018 neu entwickelte Testmodule eingesetzt. In Tabelle 2.4 werden die beiden Testmodule im Bereich ‚Computational Thinking‘ zunächst thematisch beschrieben, die über Screenshots der Testmodule (vgl. Kapitel XII in diesem Band) zusätzlich illustriert und erläutert werden.

Tabelle 2.4: Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘

Themen der Testmodul	Beschreibung des Moduls und Erläuterung der Aufgabe
Landwirtschaftliche Flugdrohne	Im Modul ‚landwirtschaftliche Flugdrohne‘ steuern die Schülerinnen und Schüler in einer einfachen visuellen Kodierungsumgebung eine landwirtschaftliche Flugdrohne. Dabei sind Kodierblöcke zu erstellen und zu testen, die z.B. das Ausbringen von Saatgut sowie die Bewässerung steuern.
Selbstfahrender Bus	Im Modul zum ‚selbstfahrenden Bus‘ verwenden die Schülerinnen und Schüler einen Bremswegesimulator mit dem Ziel, den kürzesten möglichen Bremsweg unter bestimmten Bedingungen zu finden. Die Schülerinnen und Schüler müssen ein Flussdiagramm entsprechend den Anweisungen konfigurieren, um eine Reihe von Bedingungen für die Simulation anzuwenden. Dann müssen sie den Bremsweg konfigurieren und die Simulation durchführen, um festzustellen, ob der Bus vor dem Aufprall auf das Gestein angehalten hat oder nicht.

Beschreibung der Aufgabentypen in den computerbasierten Tests

Der in ICILS 2018 eingesetzte Leistungstest zur Erfassung der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ enthält neben nicht interaktiven Testitems und nicht-linearen Performanzaufgaben (siehe Abschnitt 5.1) drei weitere Aufgabentypen: (1) visuelle Kodieraufgaben (*visual coding tasks*), (2) nichtlineare Transferaufgaben (*nonlinear systems transfer tasks*) und (3) Simulationsaufgaben (*simulation tasks*).

(1) Die visuelle Kodierungstestumgebung beinhaltet einen Arbeitsbereich, in dem Kodierblöcke platziert, geordnet und neu geordnet sowie aus dem Arbeitsbereich entfernt werden können. Dazu gehören verschiedene Kodierblöcke, die die Bewegung der Flugdrohne mittels einfacher, konfigurierbarer Anweisungen (*simple configurable com-*

*mands*), einfacher Schleifen (*simple loops*) und bedingter Anweisungen (*conditional statements*) steuern.

(2) Die nichtlinearen Transferaufgaben erfordern, dass die Schülerinnen und Schüler algorithmische Informationen interpretieren, übertragen und anpassen, sodass die Ergebnisse visuell dargestellt werden können. Damit zeigen die Schülerinnen und Schüler sowohl ihr Verständnis von visuellen Systemen als auch von Schritten eines Algorithmus.

(3) Die eingesetzten Simulationsaufgaben erfordern zum einen, dass die Schülerinnen und Schüler Einstellungen in der Simulation, z.B. durch die Auswahl von Parametern, vornehmen. Zum anderen sollen im Zuge der Durchführung der Simulation von den Schülerinnen und Schülern Daten gesammelt und zur Lösung der Aufgabenstellung interpretiert werden. Mit dem Ziel, die optimalen Parameter für die Lösung der Aufgabe herauszufinden, können die Schülerinnen und Schüler in der Testumgebung verschiedene Einstellungen ausprobieren.

### 5.3 In ICILS 2018 eingesetzte Hintergrundfragebögen

In ICILS 2018 wurden zusätzlich zu den Leistungstests für die Schülerinnen und Schüler in den Bereichen computer- und informationsbezogener Kompetenzen und ‚Computational Thinking‘ Hintergrundfragebögen für Schülerinnen und Schüler und für Lehrpersonen, ein Schulfragebogen sowie ein nationaler Kontextfragebogen eingesetzt.

Über den *Fragebogen für Schülerinnen und Schüler* werden sowohl soziodemografische Angaben bzw. individuelle Schülermerkmale (z.B. Alter, Geschlecht und Migrationshintergrund) bzw. die Merkmale der Schülerfamilien (z.B. sozioökonomischer Status, kulturelles Kapital und Bildungsnähe des Elternhauses) erhoben, als auch Angaben im Kontext der Nutzung digitaler Medien und des Lernens erfasst. Neben der Nutzungshäufigkeit von digitalen Medien wurden die teilnehmenden Achtklässlerinnen und Achtklässler beispielsweise auch zu ihrer Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien, zu ihren Einstellungen in Bezug auf das Lernen mit digitalen Medien sowie zu ihren bisherigen Erfahrungen mit digitalen Medien befragt.

Im *Fragebogen für Lehrerinnen und Lehrer* werden die befragten Lehrkräfte, die gemäß dem Studiendesign in der achten Jahrgangsstufe der teilnehmenden Schulen unterrichten, einerseits zu persönlichen Hintergrundmerkmalen (z.B. Geschlecht und Alter) sowie andererseits zu weiteren personenbezogenen Angaben (u.a. unterrichtete Fächer, Anzahl der Schulen, an denen sie unterrichten) befragt. Weitere Fragen und Angaben beziehen sich auf die Nutzung digitaler Medien durch die Lehrkräfte, Einschätzungen zur schulischen und unterrichtlichen Situation, z.B. in Bezug auf den IT-Support, sowie Angaben zu selbsteingeschätzten Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien. Um zentrale Aussagen der Lehrpersonen zielgerichtet erfassen zu können, wurden die Lehrkräfte zum Teil gebeten, ihre Antworten auf eine Referenzklasse zu beziehen. Damit ist im Rahmen der Studie diejenige Klasse in der achten Jahrgangsstufe gemeint, die die Lehrkraft am letzten Dienstag vor der Befragung regulär unterrichtet hatte. Falls

die Lehrperson an besagtem Dienstag keine achte Klasse unterrichtet hatte, wurde sie gebeten, sich auf diejenige achte Klasse zu beziehen, die sie nach diesem Dienstag zuerst unterrichtet hat.

Zusätzlich wurde in ICILS 2018 ebenfalls ein *Schulfragebogen* administriert. Dieser gliedert sich in einen *allgemeinen bzw. pädagogischen Teil*, der sich an die Schulleiterin bzw. den Schulleiter richtet, und in einen *technischen Fragebogenteil*, der von der Schulleitung ausgefüllt werden konnte oder dessen Ausfüllen an die schulischen IT-Koordinatorinnen bzw. IT-Koordinatoren delegiert werden konnte. Der allgemeine Teil des Schulfragebogens für die Schulleitungen bezieht sich inhaltlich auf zentrale Rahmendaten der Schule (Anzahl der Schülerinnen und Schüler insgesamt, Anzahl der Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe, Zusammensetzung der Schülerschaft) sowie auf pädagogische und organisatorische Rahmenbedingungen des Erwerbes computer- und informationsbezogener Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘. Als Beispiele für Inhalte seien Prioritätensetzungen und Unterstützungsstrukturen der Schulen angeführt. Mit dem technischen Teil des Schulfragebogens werden zudem weitere spezifische Rahmendaten zum Lernen und Lehren mit digitalen Medien an der Schule erhoben. Neben Informationen, die die IT-Koordinatorin bzw. den IT-Koordinator selbst betreffen, werden mit dem technischen Teil des Schulfragebogens IT-ausstattungsbezogene Merkmale der Schule (Verfügbarkeit von digitalen Medien für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrpersonen) sowie vorhandene Unterstützungsangebote (technischer und pädagogischer IT-Support) erfragt.

Bildungssystembezogene Informationen wie etwa allgemeine Informationen zur Schulpflicht, zum Aufbau des Schulsystems und zu spezifischen Aspekten der informations- und kommunikationstechnischen Bildung wurden durch einen sogenannten nationalen Kontextfragebogen (*National Context Survey*) erfasst, der von der wissenschaftlichen Leitung von ICILS 2018 mit Unterstützung der Expertinnen und Experten des nationalen Konsortiums der Studie ausgefüllt wurde.

In der technischen Umsetzung wurde für die Befragung der Lehrerinnen und Lehrer, der Schulleitungen und der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren das *IEA Online Survey System* (IEA OSS), welches schon in ICILS 2013 zum Einsatz kam, genutzt. Dieses von der IEA Hamburg entwickelte und zur Verfügung gestellte Online-System ermöglichte es auch, die von der internationalen Studienleitung vorgesehenen Fragen um solche zu ergänzen, die für die Situation in dem spezifischen Bildungssystem sinnvoll erscheinen.

Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Rahmenbedingungen des Lernens und Lehrens mit digitalen Medien in Deutschland ist hervorzuheben, dass – um Vergleiche zwischen ICILS 2013 und ICILS 2018 zu ermöglichen – gezielt Teile der Inhalte in den oben beschriebenen Fragebögen in ICILS 2018 und ICILS 2013 (Gerick, Vennemann, Eickelmann, Bos & Mews, 2018) inhaltlich sowie formal identisch abgefragt wurden. Die Auswahl der Inhalte der Fragebögen im Rahmen der Studie ICILS 2018 spiegelt damit den Anspruch der Studie wider, sowohl erstmals Vergleiche zwischen zwei Erhebungszeiträumen im internationalen Vergleich zu ermöglichen als auch im angemessenen Umfang pädagogische und technologische Weiterentwicklungen zu erfassen. Dazu wurden zudem auf nationaler Ebene die eingesetzten Hintergrundfragebögen, wie

schon im Rahmen von ICILS 2013 (Eickelmann, Gerick, Drossel & Bos, 2016), um für Deutschland relevante Inhalte ergänzt.

## 5.4 Weitere Testmaterialien in ICILS 2018

Zusätzlich zu den Kompetenztests und den Hintergrundfragebögen wurden die Schülerinnen und Schüler im Anschluss an die internationalen Testteile gebeten, einen Test zum Leseverständnis und einen zu kognitiven Grundfähigkeiten zu bearbeiten. Für die Erfassung des Leseverständnisses wurde die Lesetestbatterie *Lesen 8–9* (Bäuerlein, Lenhard & Schneider, 2012) eingesetzt, die einen Test zur Erfassung der basalen Lesekompetenz sowie einen Test zur Erfassung des Textverständnisses umfasst. In ICILS 2018 wurde der letztgenannte Subtest eingesetzt, der aus einem narrativen und einem expositorischen Text mit anschließenden Fragen im Multiple-Choice-Format besteht. Im Sinne eines ökonomischen Umganges mit der zur Verfügung stehenden Testzeit wurden der narrative und der expositorische Text per Rotationsdesign gleichmäßig und zufallsbasiert auf zwei Testhefte verteilt. Zur Erfassung der kognitiven Grundfertigkeiten wurde zudem die Subskala *Figurale Analogien des Kognitiven Fähigkeitstests* (Heller & Perleth, 2000) administriert.

## 5.5 Übersetzung in die Testsprache und Adaptierung der Erhebungsinstrumente

Zur Vorbereitung der Instrumente für die Haupterhebung in ICILS 2018 wurden in einem ersten Schritt die sogenannten *National Adaptations* bearbeitet. Diese beziehen sich auf Textpassagen in der internationalen englischen Fassung der Instrumente, die an die spezifischen nationalen Gegebenheiten und Terminologien anzupassen sind. Dazu kommt ein mehrstufiges Verfahren zum Einsatz, in dem die Erhebungsinstrumente mehrfach hin- und rückübersetzt werden, um die inhaltliche Passung und die Qualität der Übersetzung zu erhöhen. Dazu wurden die einzelnen Elemente (Fragebogenitems, Inhalte der Testmodule, Anweisungen etc.) nach der Bearbeitung der nationalen Adaptionen von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des nationalen Forschungszentrums an der Universität Paderborn zunächst in die deutsche Sprache übersetzt und zur Prüfung durch die IEA Amsterdam in ein Online-System (den *IEA Assessment Master*) eingegeben. Diese Übersetzungen wurden dann zurückübersetzt und auf Passung geprüft (*Translation Verification*).

In einem abschließenden Schritt wurde auch das Layout der Erhebungsinstrumente in ICILS 2018 einer Prüfung durch die IEA Amsterdam unterzogen, um gestalterische Abweichungen von den englischsprachigen Originalinstrumenten zu vermeiden und so die internationale Vergleichbarkeit der Instrumente zu gewährleisten. Zusätzlich zum Verfahren der *Layout Verification* wurden die computerbasierten Testinstrumente durch die Firma SONET in Australien programmiert.

### *Datenschutzrechtliche und schulfachliche Prüfung*

Die adaptierten und übersetzten Materialien wurden zunächst in enger Kooperation mit der IEA Hamburg für die datenschutzrechtliche und schulfachliche Prüfung vorbereitet und schließlich den 16 Bundesländern in Deutschland zur Einzelprüfung zur Verfügung gestellt. Insgesamt konnten alle Anmerkungen mit dem Ergebnis berücksichtigt werden, dass in allen Bundesländern identische Versionen der Instrumente administriert werden konnten.

## **6. Durchführung der Erhebung**

In Deutschland übernahm die IEA Hamburg die Vorbereitung und Durchführung der Datenerhebung zu ICILS 2018. In diesem Zusammenhang wurde die IEA Hamburg von sogenannten Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren unterstützt, die in allen für die Stichprobe gezogenen Schulen einen Teil der Vorbereitungen (z.B. die Listung der Schülerinnen und Schüler oder der Lehrpersonen) auf Grundlage eines international standardisierten Schulkoordinatorenmanuals übernahmen. Die Durchführung der Testungen und Schülerbefragungen oblag in ICILS 2018 Testleiterinnen und Testleitern, die von der IEA Hamburg eigens für diesen Zweck geschult wurden.

Im folgenden Abschnitt werden die Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung beschrieben (Abschnitt 6.1) sowie weitere Informationen zur Testdurchführung in Deutschland gegeben (Abschnitt 6.2).

### **6.1 Untersuchungspopulation und Stichprobenziehung**

In diesem Abschnitt wird zunächst auf die Untersuchungspopulation sowie auf das Verfahren der Stichprobenziehung in ICILS 2018 fokussiert. Speziell werden hier die internationalen Kriterien der ICILS-2018-Studie zur Bewertung der Teilnahmequoten erläutert. Weiterhin werden Besonderheiten der nationalen Stichproben, die bei der Interpretation der Ergebnisse in ICILS 2018 genutzt werden können bzw. zu berücksichtigen sind, ausgeführt.

#### *Definition der Untersuchungspopulation, Ausschöpfung und Ausschlusskriterien*

In ICILS 2018 wurde, wie auch in ICILS 2013, ein zweischrittiges Verfahren zur Bestimmung der Stichprobe angewandt. In einem ersten Schritt wurde eine Zufallsauswahl von teilnehmenden Schulen getroffen. Im Anschluss an die Auswahl der Schulen wurde an diesen Schulen eine Zufallsauswahl von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrpersonen vorgenommen. In Anlehnung an die *International Standard Classification of Education* (ISCED; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2012) umfasst die Zielpopulation Schülerinnen und Schüler, die sich im achten Jahr der formalen Beschulung befinden (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al.,

2019). Zudem ist international vorgegeben, dass die Schülerinnen und Schüler in allen Ländern durchschnittlich mindestens 13.5 Jahre alt sein sollen. Italien nahm dabei als einziges Teilnehmerland verspätet erst zu Beginn des (neuen) Schuljahres teil. Hieraus ergibt sich eine durchschnittlich jüngere Schülerpopulation. Über die Teilnehmerländer hinweg zeigen sich Unterschiede im Durchschnittsalter der Schülerinnen und Schüler. So sind die Schülerinnen und Schüler in Italien mit 13.3 Jahren am jüngsten, während sie in Dänemark mit 14.9 Jahren durchschnittlich am ältesten sind (ohne Abbildung). International liegt das Durchschnittsalter der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018 bei 14.4 Jahren, wobei die Schülerinnen und Schüler in Deutschland durchschnittlich 14.5 Jahre alt sind.

Das Verfahren der Stichprobenziehung in den ICILS-2018-Teilnehmerländern trägt der Konzeption von computer- und informationsbezogenen Kompetenzen als fächerübergreifende Schlüsselkompetenz insofern Rechnung, dass die Schülerinnen und Schüler jeweils quer über die gesamte achte Jahrgangsstufe der teilnehmenden Schulen gezogen wurden. In ICILS 2018 findet daher, wie auch in ICILS 2013, eine Zuordnung der Schülerinnen und Schüler zu Schulen, nicht jedoch zu Klassen statt (Eickelmann, Bos et al., 2014). Die Zielpopulation der Lehrpersonen umfasst Lehrerinnen und Lehrer, die mindestens seit Schuljahresbeginn in der für ICILS 2018 gezogenen Schule tätig waren und zudem im Testzeitraum sogenannte reguläre Unterrichtsfächer in der achten Jahrgangsstufe unterrichteten.

Um sicherzustellen, dass die jeweiligen Stichproben, die in den einzelnen ICILS-2018-Teilnehmerländern gezogen wurden, international vergleichbar sind, wird durch internationale Vorgaben der Studie seitens der internationalen Studienleitung eine möglichst vollständige Ausschöpfung der Stichproben und somit hohe Rücklaufquoten kriteriengeleitet vorgegeben. Um die internationalen Vorgaben an nationale Gegebenheiten anpassen zu können, war es unter Erfüllung bestimmter Kriterien jedoch möglich, einzelne Schülerinnen und Schüler von der nationalen Zielpopulation auszuschließen. So konnten Schülerinnen und Schüler von der Ziehung der Stichprobe ausgeschlossen werden, wenn sie die Schülertests aus körperlichen, emotionalen oder geistigen Gründen nicht selbstständig bearbeiten konnten. Weiterhin war es unter vorgegebenen Voraussetzungen möglich, Schülerinnen und Schüler, die die jeweilige Unterrichtssprache in dem teilnehmenden Land nicht ausreichend beherrschten, auszuschließen. Dies wurde dann angenommen, wenn die betreffenden Schülerinnen und Schüler weniger als ein Jahr in der betreffenden Testsprache unterrichtet wurden und deren Muttersprache nicht der Sprache des jeweiligen Teilnehmerlandes entsprach.

Auf Schulebene konnten zudem ganze Schulen unter bestimmten Bedingungen von der Ziehung der Stichprobe ausgeschlossen werden. Dies war beispielsweise möglich, wenn eine gezogene Schule in einem Land geografisch so ungünstig lag, dass sie von den Testleiterinnen und Testleitern nicht erreicht werden konnte. Weiterhin konnten Schulen ausgeschlossen werden, die mit Hinblick auf Lehrpläne oder Strukturen stark von den übrigen Schulen des Schulsystems abwichen. Um die internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurde von der internationalen Studienleitung eine maximale Gesamtausschlussquote festgelegt. Es gilt die Vorgabe, dass diese nicht mehr



als fünf Prozent der Zielpopulation betragen darf (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019).

### *Verfahren und Kriterien der Stichprobenziehung*

Um die *Schulen* für die Stichprobe in Deutschland zufällig aus einer Gesamtanzahl auswählen zu können, war es zunächst notwendig, eine Aufstellung aller Schulen zu generieren, an denen Schülerinnen und Schüler der Zielpopulation (hier Schülerinnen und Schüler der 8. Jahrgangsstufe) unterrichtet wurden. Dieser Stichprobenplan (auch *Sampling-Frame* genannt) diente der Ziehung der Schulen, wobei in IEA-Studien zusätzlich eine sogenannte *Stratifizierung* vorgenommen wird. Dieses Vorgehen – das im Zuge des Stichprobenplanes eng mit dem internationalen Studienzentrum abgestimmt wurde – diente der Präzisierung der Stichprobe, einem effizienten Auswahlprozess und stellte sicher, dass die merkmalsmäßige Verteilung der Schulen in der Stichprobe der Verteilung der Schulen in der Grundgesamtheit entspricht (siehe auch Eickelmann, Bos et al., 2014). Die *explizite* Stratifizierung sah in Deutschland für die Regelschulen die Strata Schulform (Gymnasium vs. andere Schulform der Sekundarstufe I) sowie ein eigenes Stratum zur Ziehung von Förderschulen vor. Weiterhin wurde aufgrund des *Oversamplings* für Nordrhein-Westfalen (Eickelmann et al., 2019) das Stratum Bundesland (Nordrhein-Westfalen vs. andere Bundesländer) beachtet, wobei dies so angelegt ist, dass, wie schon im Rahmen von ICILS 2013, entsprechend der Zusammensetzung ihrer Populationen alle Bundesländer (s.u.) an der Studie teilnehmen und über diese Konstruktion Aussagen zu Deutschland und zu Vergleichen zwischen ICILS 2013 und ICILS 2018, die die zentralen Zielsetzungen der Teilnahme Deutschlands an ICILS 2018 ausmachen, davon unberührt sind.

Bei der Ziehung der Stichprobe wurden die Schulen darüber hinaus nach weiteren Merkmalen sortiert (*implizite Stratifizierung*). Dabei wurden für die Regelschulen das Bundesland sowie ein Indikator für den sozioökonomischen Status (SES) der Schule verwendet. Da sich in vergangenen Studien gezeigt hat, dass eine implizite Stratifizierung nach einer SES-approximierenden Variable einen größeren positiven Einfluss auf die Varianzschätzung hat als eine implizite Stratifizierung nach Schulform, wurde entschieden, in diesem Punkt von der Stratifizierung in ICILS 2013 abzuweichen, um eine genauere Varianzschätzung auf Populationsebene zu erreichen und eine Gleichverteilung der Bundesländer in der Stichprobe sicherzustellen. Im Ergebnis ist die Stichprobe in ICILS 2018 repräsentativ für Deutschland und kann ohne Einschränkungen für Vergleiche mit den Ergebnissen der Studie ICILS 2013 genutzt werden.

Im Rahmen der Stichprobenziehung zu ICILS 2018 wurden zunächst die Schulen für das Basisdesign auf die beschriebene Art und Weise zufällig für die Teilnahme an der Studie ausgewählt, wobei die Ziehungswahrscheinlichkeiten der einzelnen Schulen proportional zur Größe der Schulen waren (*probability proportional to size*; Rust, 2014). Zusätzlich wurden im Rahmen eines *Oversamplings* 80 zusätzliche Schulen für Nordrhein-Westfalen gezogen (Eickelmann et al., 2019). Für jede gezogene Originalschule wurden zwei Ersatzschulen gezogen, die einerseits der Originalschule



möglichst ähnlich sein mussten und zudem für den Fall gezogen wurden, dass die jeweilige Originalschule für die Testung nicht zur Verfügung stehen könnte (beispielsweise bei Schließung einer Schule oder Ablehnung der Teilnahme an der Studie bei freiwilliger Teilnahmeregelung in einem Bundesland). Einschränkend sei an dieser Stelle zudem angemerkt, dass in Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und im Saarland auf Weisung der jeweiligen Kultusministerien diejenigen Schulen nicht für ICILS 2018 zur Verfügung standen, die im Jahr 2018 ebenfalls für den sogenannten Bildungstrend *ge-sampled* wurden.

Im Anschluss an die Auswahl der Schulen wurden jeweils 20 *Schülerinnen und Schüler* aus allen Klassen der achten Jahrgangsstufe jeder dieser Schulen für die Teilnahme an ICILS 2018 ausgewählt. Grundlage der Ziehung der Schülerstichprobe war eine vollständige Liste der Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe der Schule, die von der Schulkoordinatorin bzw. dem Schulkoordinator in Vorbereitung zur Verfügung gestellt wurde (vgl. Abschnitt 6.2). Falls die achte Jahrgangsstufe weniger als 20 oder nur bis zu 25 Schülerinnen und Schüler umfasste, wurden alle Achtklässlerinnen und Achtklässler für die Erhebung zu ICILS 2018 ausgewählt.

Die Ziehung der Stichprobe der *Lehrerinnen und Lehrer* erfolgte auf der Grundlage einer vollständigen Liste aller Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten. Aus diesen von den zuständigen Schulkoordinatorinnen bzw. Schulkoordinatoren erstellten Listen wurden 15 Lehrpersonen zufällig für die Befragung in ICILS 2018 ausgewählt. In Schulen, an denen weniger als 15 Lehrpersonen oder nicht mehr als 20 Lehrpersonen in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, wurden alle Lehrpersonen für die Befragung ausgewählt.

Zu ergänzen ist, dass – anders als bei der Schulstichprobe – gemäß den internationalen Vorgaben für die Teilnahmen an der Studie gezogene Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrpersonen bei einem eventuellen Ausfall im Sinne einer Nichtteilnahme an ICILS 2018 nicht ersetzt wurden. Jedoch war es möglich, Nachtestungen vorzunehmen. Die Auswahl der *Schulleitungen sowie ggf. der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren* ergab sich aus der Auswahl der Schulen.

### *Schul-, Schüler-, und Lehrerteilnahmequoten*

In allen empirischen Schulleistungsstudien der IEA – so auch in ICILS 2018 – werden neben hohen Qualitätsanforderungen an die Datenerhebung hohe Ansprüche an die Stichproben und die Beteiligungsquoten in allen teilnehmenden Ländern gestellt. Ziel dieser hohen Qualitätsstandards ist es, etwaige Datenverzerrungen durch Stichprobenausfälle zu vermeiden und die internationale Vergleichbarkeit der Daten und Ergebnisse zu gewährleisten.

Teilnehmende Länder, die die international festgelegten Quoten aufgrund zu geringer Rückläufe nicht erreichen, können dementsprechend nur eingeschränkt für einen internationalen Vergleich berücksichtigt werden und werden in der hier vorliegenden Berichterstattung mit einer ergänzenden Fußnote gekennzeichnet. Da in ICILS 2018, wie in ICILS 2013, über die Schulstichprobe hinaus zwei Stichproben realisiert wurden,

die Schülerstichprobe und die Lehrerstichprobe, werden die Teilnahmequoten für beide separat ausgewiesen.

Eine Schule gilt als an der Studie teilnehmend, wenn sich mindestens 50 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler an der Schülertesting beteiligt haben. Die gleiche Regelung trifft auf die Stichprobe der Lehrerinnen und Lehrer zu. Haben sich hier mindestens 50 Prozent der ausgewählten Lehrpersonen an der Befragung beteiligt, gilt die Schule als teilnehmend. Dies bedeutet, dass es Schulen geben kann, die hinsichtlich der Beteiligung der Schülerinnen und Schüler als teilnehmend gelten, diese Schule jedoch nicht die Beteiligungsquote der Lehrerstichprobe erfüllt. Nach Maßgabe der internationalen Studienleitung kann von einer zufriedenstellenden Teilnahmequote ausgegangen werden, wenn entweder a) eine Schulteilnahmequote (mit oder ohne Ersatzschulen) von mindestens 85 Prozent und eine Schüler- bzw. Lehrerbeteiligung von mindestens 85 Prozent vorliegt oder b) die kombinierte Schul-Schülergesamtteilnahmequote bzw. Schul-Lehrergesamtteilnahmequote nicht unter 75 Prozent liegt.

Da mit einer Nichterfüllung der Mindestbeteiligungsquoten höhere Unsicherheiten bei der Auswertung verbunden sind, wird in der vorliegenden nationalen Berichterlegung ein entsprechendes Fußnotensystem genutzt, um ICILS-2018-Teilnehmerländer, die die Beteiligungsquoten für die einzelnen Befragtengruppen nicht erfüllt haben, zu kennzeichnen. Diese werden im folgenden Abschnitt erläutert und bilden die Grundlage für alle Abbildungen und Tabellen in diesem Band.

### *Besonderheiten der Stichproben im internationalen Vergleich und das ICILS-2018-Fußnotensystem*

In ICILS 2018 wurden Daten von 46561 Schülerinnen und Schülern der achten Jahrgangsstufe (oder gleichwertig) an mehr als 2226 Schulen erhoben. Diese Schülerdaten wurden durch Daten von 26530 Lehrpersonen in diesen Schulen sowie durch Kontextdaten von Schulleitungen sowie ggf. von IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren ergänzt. Die durchschnittlich erreichte internationale Schülerbeteiligung beträgt 87 Prozent (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Die Ausschöpfungsquoten und stichprobenbezogenen Spezifika können im Einzelnen für jedes teilnehmende Land dem Anhang dieses Bandes entnommen werden.

In der vorliegenden Berichterlegung für Deutschland werden die folgenden Fußnoten genutzt, um die unterschiedlichen Besonderheiten von Stichproben zu kennzeichnen:

- 1 – Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.
- 2 – Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.
- 3 – Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.
- 4 – Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.
- 5 – Abweichender Erhebungszeitraum.
- C – Differenzen zu 100% sind im Rundungsverfahren begründet.
- D – Inkonsistenzen in berichteten Differenzen sind im Rundungsverfahren begründet.

Weiterhin ist anzumerken, dass sich an ICILS 2018 mit Moskau (Russische Föderation) sowie Nordrhein-Westfalen (Deutschland) zwei Benchmark-Teilnehmer an der Studie beteiligt haben. In allen folgenden Abbildungen und Tabellen werden die genannten Benchmark-Teilnehmer mittels kursiver Formatierungen gekennzeichnet. Auch werden durch Fußnoten entlang der internationalen Kriterien (*sampling requirements*) Informationen über das Erreichen der internationalen Rücklaufquotenstandards ausgewiesen. Zudem gibt es zusätzliche Fußnoten in Abbildungen und Tabellen, in denen die Vergleichswerte aus ICILS 2013 aufgeführt sind:

- 6 – Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.
- 7 – Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote lag in ICILS 2013 unter 75%.
- A – Zum Vergleich sind die Ergebnisse aus ICILS 2013 für diejenigen Teilnehmerländer angeführt, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben.
- B – Hinsichtlich des Vergleiches mit ICILS 2013 ist anzumerken, dass – anknüpfend an die Änderungen in den internationalen Instrumenten – im Rahmen von ICILS 2018 der Begriff ‚digitale Medien‘ anstelle von ‚Computer‘ verwendet wird.

### *Stichprobe und Beteiligungsquoten in Deutschland*

In Deutschland wurden 234 Schulen in die Stichprobe gezogen, darunter 86 Gymnasien, 144 Schulen anderer Schulformen der Sekundarstufe I bzw. Schulen mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang sowie vier Förderschulen. Insgesamt nahmen in 210 Schulen in der gesamten Bundesrepublik Deutschland in einem Testzeitraum von etwa vier Monaten von April bis Juli 2018 an ICILS 2018 jeweils mehr als die Hälfte der Achtklässlerinnen und Achtklässler an der Testung und/oder Befragung teil. Die Schülerstichprobe in ICILS 2018 umfasst 3 655 Schülerinnen und Schüler der achten Jahrgangsstufe. Mit einer kombinierten Schul- und Schülergesamtteilnahmequote von 76.5 Prozent erfüllt Deutschland die hohen Vorgaben der IEA für die Aufnahme in den internationalen Vergleich. In Tabelle 2.5 sind die Schul- und Schülerteilnahmequoten in ICILS 2018 dargestellt.

Tabelle 2.5: Schul- und Schülerteilnahmequoten in ICILS 2018 in Deutschland

	Schulteilnahme- quote in %		Schülerteilnahme- quote in %	Gesamtteilnahme- quote in %	
	ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen		ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen
ungewichtet	84.3	91.3	88.5	74.6	80.8
gewichtet	78.9	88.3	86.6	68.3	76.5

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018
© ICILS 2018

Die Schülerteilnahmequote beträgt gewichtet 86.6 Prozent und die Schulteilnahmequote gewichtet mit Ersatzschulen 88.3 Prozent, woraus sich eine Schul-Schüler-Gesamtteilnahmequote von 76.5 Prozent ergibt. Damit sind die IEA-Standards für die Schul-Schülerteilnahme erfüllt. Hierbei bezieht sich die Schul-Schülerteilnahme auf die Befragung der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie auf die Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘.

Tabelle 2.6: Schul- und Lehrerteilnahmequoten in ICILS 2018 in Deutschland

	Schulteilnahme- quote in %		Lehrerteilnahme- quote in %	Gesamtteilnahme- quote in %	
	ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen		ohne Ersatzschulen	mit Ersatzschulen
ungewichtet	73.8	79.5	85.3	62.9	67.8
gewichtet	63.1	70.5	81.7	51.5	57.5

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018
© ICILS 2018

Tabelle 2.6 zeigt den Rücklauf der Befragung der Lehrpersonen in Deutschland im Rahmen von ICILS 2018. Die Lehrerteilnahmequote beträgt 81.7 Prozent und die entsprechende Schulteilnahmequote 70.5 Prozent. Daraus ergibt sich eine Schul-Lehrer-Gesamtteilnahmequote von 57.5 Prozent, die zwar vergleichsweise hoch ist, die internationalen Standards der IEA jedoch nicht erreicht.

In Bezug auf die Lehrerstichprobe in Deutschland zeigen eigene Analysen der Lehrerdaten, dass die Stichprobe in Bezug auf das Geschlecht sowie in Bezug auf die Fachzugehörigkeit keine Verzerrungen im Vergleich zur Gesamtpopulation aufweist. Dies spricht dafür, dass die Stichprobe nicht bedeutsam verzerrt ist, auch wenn aufgrund fehlender Vergleichswerte nicht vollständig geklärt werden kann, ob sich beispielsweise vor allem Lehrerinnen und Lehrer, die eine Affinität zum Inhaltsbereich der Studie haben, in Deutschland an der Studie beteiligt haben oder nicht.

## 6.2 Testdurchführung in Deutschland

Die Erhebungen von ICILS 2018 wurden in den Ländern der Nordhalbkugel im Zeitraum zwischen März und Mai 2018 und in den Ländern der Südhalbkugel im Zeitraum zwischen September und Oktober 2018 durchgeführt. Um auch unter Berücksichtigung von Ferienzeiten bestehende Ressourcen in der Durchführung der Datenerhebung im Rahmen der Hauptstudie von ICILS 2018 in Deutschland möglichst effizient zu nutzen, u.a. hinsichtlich der Logistik der Laptop-Sets für die Testdurchführung, wurde der Erhebungszeitraum in Deutschland in Absprache mit der IEA und ACER auf April bis Juli 2018 festgelegt. Die Testungen und Befragungen der Schülerinnen und Schüler in Deutschland fanden jeweils an einem Testvormittag statt. Damit wurden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler am gleichen Tag erfasst.

### *Feldtest der Studie und Pilotierung*

In allen an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen wurde im Vorjahr der Hauptstudie ein Feldtest zur Erprobung der Tests und der Instrumente sowie der Prozeduren und Abläufe der Studie durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Feldtestes wurden auf internationaler Ebene insbesondere dazu genutzt, die neu entwickelten Testmodule im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie im Bereich ‚Computational Thinking‘ zu finalisieren und alle Fragebogeninstrumente auf ihre formale, methodische und inhaltliche Klarheit und Anwendbarkeit zu überprüfen.

In Deutschland wurde der Feldtest zu ICILS 2018 im Frühjahr 2017 an 18 zufällig ausgewählten Schulen in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, die so gezogen wurden, dass sie nicht gleichzeitig Teil der Hauptstichprobe waren. Von administrativer Seite wurden die Feldtestsitzungen von der IEA Hamburg koordiniert und von geschulten Testleiterinnen und Testleitern durchgeführt. Um die Qualität der Feldtestsitzungen, die in allen teilnehmenden Ländern nach denselben internationalen Standards durchzuführen waren, zu evaluieren, wurde im Zusammenhang mit den Feldtestsitzungen ein sogenanntes *National Quality Control Monitoring* (NQCM) durchgeführt. Dies bedeutet, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des nationalen Forschungszentrums an der Universität Paderborn an mehr als der Hälfte der Testsitzungen in der Funktion eines stillen Beobachters teilgenommen haben und dadurch die standardisierte Umsetzung der Testsitzungen überwachen konnten. Auch konnten in Gesprächen mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren Informationen zur Testdurchführung gewonnen werden.

Tabelle 2.7 zeigt, dass im Feldtest der Studie ICILS 2018 in allen Befragtengruppen ein hoher und damit auch nach internationalen Standards zufriedenstellender Rücklauf realisiert werden konnte. Während der Rücklauf für die Schülerinnen und Schüler 95.8 Prozent für die Testung und 85.6 Prozent für die Fragebogenerhebung betrug, haben 89.3 Prozent der Lehrpersonen den Fragebogen bearbeitet. Zudem haben alle

Schulleiterinnen bzw. Schulleiter und IT-Koordinatorinnen bzw. IT-Koordinatoren an der Befragung teilgenommen.

Tabelle 2.7: Übersicht über die Rücklaufquoten im Feldtest zur Studie ICILS 2018

Erhebungsinstrument	N <sub>anvisiert</sub>	N <sub>realisiert</sub>	Rücklauf in %
Test für Schülerinnen und Schüler	353	338	95.8
Fragebogen für Schülerinnen und Schüler	353	302	85.6
Fragebogen für Lehrkräfte	261	233	89.3
Fragebogen für die Schulleitung	18	18	100.0
Fragebogen für die IT-Koordinatorin bzw. den IT-Koordinator	18	18	100.0

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

Als Rückmeldung und Wertschätzung wurden vom nationalen Forschungszentrum im Nachgang der Erhebung schulspezifisch individualisierte Schulrückmeldungen für die Schulen des Feldtestes erstellt und schriftlich an die Schulen zurückgemeldet.

Die Beobachtungen, die sich aus dem Feldtest zur Studie ICILS 2018 ergeben haben, wurden bei einem Treffen der nationalen Forschungskordinatorinnen und -koordinatoren (NRCs) im Nachgang zum Feldtest auf internationaler Ebene zusammengetragen und ausgewertet. Die in kleinen Teilen nochmals überarbeiteten Instrumente wurden in verschiedenen Ländern, so auch in Deutschland, zusätzlich vor der Durchführung der Haupterhebung erneut an zwei Schulen pilotiert.

### *Teilnahmeregelung in Deutschland*

Anders als in Schulleistungsstudien, die bereits zur Gesamtstrategie der Kultusministerkonferenz zum Bildungsmonitoring gehören, war die Teilnahme der Schulen an ICILS 2018 in Deutschland in einem Teil der Bundesländer auf freiwilliger Basis geregelt. Tabelle 2.8 stellt zusammenfassend den Verpflichtungsgrad der Teilnahme der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland dar.

Tabelle 2.8: Übersicht zum Verpflichtungsgrad der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland

Bundesland	Leistungstests	Schülerfragebogen
Baden-Württemberg	verpflichtend	verpflichtend
Bayern	verpflichtend	freiwillig
Berlin	verpflichtend	freiwillig
Brandenburg	verpflichtend	verpflichtend
Bremen	freiwillig	freiwillig
Hamburg	verpflichtend	freiwillig
Hessen	freiwillig	freiwillig
Mecklenburg-Vorpommern	freiwillig	freiwillig
Niedersachsen	freiwillig	freiwillig
Nordrhein-Westfalen	verpflichtend	freiwillig
Rheinland-Pfalz	freiwillig	freiwillig
Saarland	verpflichtend	freiwillig
Sachsen	freiwillig	freiwillig
Sachsen-Anhalt	verpflichtend	verpflichtend
Schleswig-Holstein	verpflichtend	freiwillig
Thüringen	verpflichtend	verpflichtend

IEA: International Computer and Information Literacy Study 2018

© ICILS 2018

### *Vorbereitung der Testdurchführung in Schulen*

Jede Schule, die für die Teilnahme an ICILS 2018 ausgewählt wurde, wurde gebeten, eine sogenannte *Schulkoordinatorin* bzw. einen *Schulkoordinator* zu bestimmen, die/der für die vorbereitenden Aktivitäten im Zusammenhang mit ICILS 2018 an der Schule verantwortlich war. Die Position der Schulkoordinatorin bzw. des Schulkoordinators wurde in einigen Fällen von der Schulleitung selbst ausgeführt. Den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren wurde von der IEA Hamburg ein detailliertes Manual zur Verfügung gestellt, welches die Aufgaben im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Durchführung der Erhebungen zu ICILS 2018 beschreibt. Die Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren fungierten als zentrale Ansprechpartnerinnen und -partner für die IEA Hamburg und unterstützten u.a. bei der Stichprobenziehung der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie der Lehrpersonen. Weiterhin informierten sie die Eltern und Erziehungsberechtigten der ausgewählten Schülerinnen und Schüler, betreuten – je nach Verpflichtungsgrad – das Ausgeben und Einsammeln der Einverständniserklärungen und unterstützten die Testleiterinnen und Testleiter am Tag der Erhebung.

Im Frühjahr 2018 wurde den Bundesländern vom nationalen Forschungszentrum die Durchführung von *Schulinformationsveranstaltungen* angeboten. Von dieser Möglichkeit machten Hessen und Nordrhein-Westfalen Gebrauch. Allen weiteren Bundesländern



wurde Informationsmaterial für die Schulen, insbesondere ein Faltblatt sowie eine digitale Präsentation, zur Weitergabe an die beteiligten Schulen zur Verfügung gestellt.

Die *Eltern bzw. Erziehungsberechtigten* der ausgewählten Schülerinnen und Schüler sowie die Schülerinnen und Schüler selbst hatten im Vorfeld der Erhebung zu ICILS 2018 zudem Gelegenheit, sich über die Fragen im Schülerfragebogen zu informieren. Weiterhin konnten sich die an ICILS 2018 beteiligten Personengruppen umfangreich durch eine auch online verfügbare Informationsbroschüre (Flyer) sowie über den Internetauftritt von ICILS 2018 in Deutschland auf den Webseiten der Studie an der Universität Paderborn über Ziele und Inhalte der Studie informieren. Verschiedentlich wurde sowohl von Lehrpersonen als auch von Eltern zudem die Gelegenheit wahrgenommen, mit der nationalen Studienleitung über E-Mail-Austausche oder persönliche Telefonate Nachfragen zu stellen und Hinweise zu geben.

Die von der IEA Hamburg eingesetzten *Testleiterinnen und Testleiter* von ICILS 2018 übernahmen bereits im Vorfeld der Erhebung grundlegende Aufgaben in Abstimmung mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren der Schule (z.B. Terminabsprachen, sonstige organisatorische Gegebenheiten). Um die hohen internationalen Qualitätsstandards von ICILS 2018 einzuhalten und eine möglichst hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erzielen, wurden den Testleiterinnen und Testleitern im Vorfeld umfangreiche, auf den entsprechenden international erstellten Dokumenten basierende Handreichungen für ihre verschiedenen Aufgabenbereiche zur Verfügung gestellt.

#### *Administration der Leistungstests und der Kontextfragebögen*

Für die computerbasierte Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ wurden Laptops bereitgestellt, die am jeweiligen Testtag von den Testleiterinnen und Testleitern in die Schule gebracht wurden. Für die Administration der Testmodule in beiden Kompetenzbereichen standen im Rahmen der Studie grundsätzlich zwei Verfahren zur Datenübermittlung zur Verfügung. Während in anderen teilnehmenden Ländern die erhobenen Daten über die sogenannte *Server-Methode* an die internationale Studienleitung übertragen wurden, wurden die Ergebnisse der Testbearbeitung sowie der Bearbeitung der computerbasiert eingesetzten Fragebögen der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland – wie schon in ICILS 2013 – jeweils auf einem USB-Stick gespeichert und nach der Testung von der IEA ausgelesen.

Die Testleiterinnen und Testleiter bereiteten vor Beginn der Testungen die Laptops für die Erhebung vor, indem sie die Testanwendung an jedem Laptop über den jeweiligen USB-Stick starteten und jede Schülerin und jeden Schüler anhand individueller Zugangscode anmeldeten. Im Anschluss daran wurden die Achtklässlerinnen und Achtklässler gebeten, den Testraum zu betreten und ihre Plätze, die jeweils mit den anonymisierten Schüler-IDs gekennzeichnet waren, einzunehmen.

Wie oben bereits erwähnt, absolvierten die Schülerinnen und Schüler in einem ersten Schritt gemeinsam eine etwa 20-minütige computerbasierte Übungseinheit (*Tutorial*) an ihren jeweiligen Laptops, um sich mit der Testumgebung und den Aufgabentypen



vertraut machen zu können und Verständnisfragen, z.B. zu Funktionsweisen, mit den Testleiterinnen und Testleitern zu klären. Daran schlossen sich die Testung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen sowie die Schülerbefragung auf der Grundlage der internationalen Schülerfragebögen an. Da Deutschland Teilnehmer an dem Zusatzmodul ‚Computational Thinking‘ ist, bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler anschließend die Tests zu diesem Bereich. Den Abschluss des Testtages, der mit entsprechenden Pausenzeiten etwa einen Vormittag einnahm, bildeten die zusätzlich in Deutschland eingesetzten papierbasierten Befragungen und Tests (Lesetest und KFT, siehe oben). Nach Abschluss der Erhebungen wurden sowohl die Daten, die auf den USB-Sticks gespeichert waren, als auch die papierbasierten ausgefüllten Erhebungsinstrumente durch die Testleiterinnen und Testleiter an die IEA Hamburg übermittelt.

Die in der Studie eingesetzten Fragebögen für Lehrpersonen, die in der achten Jahrgangsstufe unterrichten, für die Schulleitungen sowie die IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren wurden alternativ über eine Online-Befragung oder, auf Wunsch, papierbasiert angeboten.

Für die Teilnahme an der Online-Befragung erhielten Lehrpersonen, Schulleitungen und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren individualisierte Zugangsdaten (Benutzername und Passwort). Die hohen datenschutzrechtlichen Vorgaben in Deutschland sahen in diesem Zusammenhang vor, dass weder die IEA Hamburg noch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des nationalen Forschungszentrums Einblick in den Teilnahmestatus hatten. Während die Daten aus den Online-Befragungen direkt zentral bei der IEA Hamburg gesammelt wurden, übermittelten die Befragten, die sich für eine Papierversion des jeweiligen Befragungsinstrumentes entschieden hatten, diese postalisch in einem versiegelten Umschlag oder überreichten sie den Testleiterinnen und Testleitern am Tag der Erhebung. Anzumerken sei an dieser Stelle, dass sich im Rahmen der Studie ICILS 2018, im Gegensatz zu ICILS 2013, nur noch ein sehr kleiner Teil der befragten Personengruppen für die Papierversion der Fragebögen entschieden hat. In ICILS 2013 wählten noch fast zwei Drittel der teilnehmenden Lehrpersonen den papierbasierten Fragebogen (65.0%), während sich mehr als die Hälfte der Schulleitungen (56.0%) und IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren (60.0%) für den Online-Fragebogen entschieden.

### *Internationale und nationale Qualitätskontrollen*

Zur Sicherung der internationalen Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus ICILS 2018 ist es eine verbindliche internationale Vorgabe der IEA, die Datenerhebungen in allen teilnehmenden Ländern unter vergleichbaren Bedingungen durchzuführen. In diesem Zusammenhang sind von ICILS 2018 zwei voneinander unabhängige Kontrollinstanzen zur Qualitätsprüfung in der Datenerhebung eingesetzt worden. Zum einen hatte jedes Teilnehmerland in Eigenverantwortung dafür zu sorgen, dass Maßnahmen der Qualitätssicherung im Rahmen eines *National Quality Control Monitoring* (NQCM) implementiert wurden. Zum anderen wurde von der IEA ein *International Quality Control Monitoring* (IQCM) ergänzt. Auf internationaler Ebene wurde die internatio-

nale Qualitätssicherung von der IEA in Amsterdam koordiniert. Dafür wurden in jedem Land unabhängige Expertinnen und Experten ausgewählt, die stichprobenartig die Einhaltung der Qualitätsstandards bei der Testdurchführung prüften. In Deutschland wurde Frau Prof. Dr. Silke Grafe (Lehrstuhlinhaberin an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg) von der IEA mit dieser Aufgabe betraut.

Die Kontrolle der Testdurchführung erforderte die persönliche Präsenz des Beobachtungsteams und erfolgte an mindestens zehn Prozent der in Deutschland an ICILS 2018 beteiligten Schulen, wobei die Testdurchführung anhand internationaler Vorgaben beobachtet, geprüft und dokumentiert wurde. Darüber hinaus wurden im Rahmen des IQCM Interviews mit den Schulkoordinatorinnen und Schulkoordinatoren und Testleiterinnen und Testleitern durchgeführt. Das IQCM bescheinigt in Deutschland vollumfänglich die Einhaltung der internationalen Erhebungsstandards. Mit der Durchführung des NQCM wurde Prof. Dr. Nils Berkemeyer (Lehrstuhlinhaber an der Friedrich-Schiller-Universität Jena) beauftragt, der wiederum an mindestens zehn Prozent der Testsitzungen teilnahm und die Einhaltung der Erhebungsstandards entlang international vorgegebener Fragestellungen dokumentierte. Auch das NQCM wies auf keinerlei Abweichungen von den internationalen Erhebungsstandards hin.

## 7. Aufbereitung und Analyse der Daten

Alle Daten wurden im Anschluss an die Datenerhebung aufbereitet und analysiert. Dazu wird im nachfolgenden Abschnitt beschrieben, wie die Daten verarbeitet und kodiert wurden (Abschnitt 7.1). Zudem werden Informationen zur Gewichtung und Schätzung von Stichproben- und Messfehlern gegeben (Abschnitt 7.2).

### 7.1 Datenverarbeitung und Kodierung

Wie auch in ICILS 2013 wurde in ICILS 2018 die IEA Hamburg mit der gesamten Datenaufbereitung und damit insbesondere auch mit der Kodierung von offenen Antwortformaten betraut. In den folgenden beiden Abschnitten werden sowohl die Schritte der Verarbeitung der Test- und Fragebogendaten sowie die Kodierung der Antworten der Schülerinnen und Schüler erläutert.

#### *Verarbeitung der Test- und Fragebogendaten*

In Deutschland wurden die Erhebungsdaten der Schülertests und computerbasierten Fragebögen für die Schülerinnen und Schüler auf USB-Sticks gespeichert, sodass diese unmittelbar durch die IEA Hamburg ausgelesen und an die internationale Studienleitung zur weiteren Verarbeitung übertragen werden konnten.

Weiterhin wurden die Daten aus der Online-Befragung der Lehrerinnen und Lehrer, Schulleitungen sowie IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren auf einem Server der IEA Hamburg gespeichert und konnten von dort aus weiterverarbeitet werden.

Um den strengen datenschutzrechtlichen Richtlinien in Deutschland zu entsprechen, wurden die Daten vor der Weitergabe an das nationale Studienzentrum an der Universität Paderborn durch die IEA-Hamburg quasi-pseudonymisiert. Hierzu wurde das Verfahren des *ID-Scrambling* verwendet, welches die vorher zugewiesenen Prozess-IDs für jede Schülerin und jeden Schüler, für jede Schule und jede Lehrperson nach dem Zufallsprinzip neu zuordnet. Die Zuordnungsliste der Prozess-IDs zu den *gescrambelten* IDs verbleibt bis zu einem den Schulen und teilnehmenden Personen mitgeteilten Stichtag bei der IEA Hamburg. Damit ist insbesondere dem nationalen Forschungszentrum eine Identifikation einzelner Personen oder Schulen zu keiner Zeit möglich gewesen bzw. möglich.

### *Kodierung der Antworten der Schülerinnen und Schüler*

Die Kodierung anhand der unmittelbaren Textantworten der Schülerinnen und Schüler zu den Testitems sowie zu den erstellten Informationsprodukten – die vornehmlich auf Grundlage der Autorenaufgaben (vgl. Abschnitt 5.1) erstellt wurden – wurden nach Abschluss der Datenerfassung von ACER zur Kodierung freigegeben und zur Verfügung gestellt. Technisch wurde das zu kodierende Datenmaterial über eine Online-Plattform, den sogenannten *Assessment Master*, bereitgestellt. Vorteil dieses Online-Systems ist, dass hier direkt Kodierungen in arbeitsteiliger Form vorgenommen werden können. So war es möglich, jeweils Profile für die einzelnen Kodiererinnen und Kodierer anzulegen, den Kodierprozess zu überwachen und die Übereinstimmung der Kodiererinnen und Kodierer zu überprüfen. Die IEA Hamburg schulte in diesem Zusammenhang die Kodiererinnen und Kodierer für ICILS 2018 in Deutschland nach den international in der Studie vorgegebenen Standards und einer Kodieranleitung.

Kodiert wurden u.a. inhaltliche Aspekte, z.B. die Relevanz der von den Schülerinnen und Schülern für die Bearbeitung einer Aufgabe ausgewählten Informationen oder die adäquate Aufbereitung der Informationen für eine bestimmte Zielgruppe. Weiterhin wurden im Rahmen der Kodierung formale Kriterien und Aspekte von Layout überprüft, wie z.B. der Einsatz von Farben, das Textlayout (z.B. Fettdruck) sowie insgesamt das Design der jeweiligen von den Schülerinnen und Schülern im Rahmen der Autorenaufgaben erstellten Informationsprodukte (z.B. eines erstellten Posters oder einer Präsentation).

## **7.2 Gewichtung und Schätzung von Stichproben- und Messfehlern**

### *Gewichtung der Daten*

Im Rahmen der Studie ICILS 2018 ist es, wie auch für andere ähnlich angelegte Studien, notwendig, für die Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrerinnen und Lehrer Stichprobengewichte zu berechnen, die bei allen Analysen zu berücksichtigen sind. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass aus stichprobenbasierten Untersuchungen nur korrekte Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen werden können, wenn die Stichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit entweder nicht verzerrt

ist oder diese Verzerrung methodisch angemessen berücksichtigt wird. Aufgrund des in ICILS 2018 genutzten Verfahrens zur Stichprobenziehung kann die Wahrscheinlichkeit, in die Stichprobe gezogen zu werden, von Schule zu Schule variieren. Zudem unterscheidet sich die Wahrscheinlichkeit für Schülerinnen und Schüler, in die Stichprobe zu gelangen, systematisch von Schule zu Schule. So ist die Ziehungswahrscheinlichkeit an mehrzügigen Schulen geringer als an Schulen, die ein- oder zweizügig angelegt sind. Dies gilt auch für die Lehrpersonen; auch hier unterscheiden sich die Ziehungswahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von der Schulgröße. Darüber hinaus können Verzerrungen in der Schüler- bzw. Lehrerstichprobe durch Nichtteilnahme einzelner Personen in dem Sinne auftreten, dass dadurch bestimmte Personengruppen in der Stichprobe unterrepräsentiert sind. Daher werden Stichprobengewichte berechnet und im Rahmen der Datenanalysen systematisch beachtet.

In ICILS 2018 sind für die Analysen der Schüler-, Lehrer- und Schuldaten (Daten der Schulleitungen und der IT-Koordinatorinnen und IT-Koordinatoren) insgesamt drei verschiedene Gewichte zu beachten: (1) Das *Schulgewicht* entspricht der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit der Schule plus einem Faktor, der um die nicht teilnehmenden Schulen innerhalb des expliziten Stratoms korrigiert (vgl. Abschnitt 6.1). (2) Das *Schülergewicht* besteht aus dem finalen Schulgewicht sowie einem Schülerbasisgewicht, das der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit einer Schülerin bzw. eines Schülers entspricht, sowie einem Adjustierungsfaktor für nichtteilnehmende Achtklässlerinnen und Achtklässler innerhalb derselben Schule. Bei der Verwendung des Schülergewichtes sind so in der Studie repräsentative Aussagen über die Schülerinnen und Schüler in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland möglich. Als drittes Gewicht wird in ICILS 2018 (3) das *Lehrergewicht* genutzt. Dieses besteht aus dem finalen Schulgewicht sowie drei weiteren Komponenten: der inversen Ziehungswahrscheinlichkeit der Lehrpersonen innerhalb einer Schule, einem Adjustierungsfaktor für nicht teilnehmende Lehrpersonen derselben Schule sowie einem Adjustierungsfaktor für Lehrerinnen und Lehrer, die an mehr als einer Schule unterrichten.

### *Schätzung von Stichproben- und Messfehlern durch Jackknife-Verfahren*

Da das Erhebungsdesign von ICILS 2018 – wie auch von ICILS 2013 – als Klumpenstichprobe, oder auch *Cluster Sample*, angelegt ist, können für die Datenanalysen keine einfachen statistischen Analyseverfahren genutzt werden, die eine Zufallsstichprobe zugrunde legen. Dies würde zu einer systematischen Unterschätzung der Standardfehler (SE) einer Statistik (z.B. eines Mittelwertes) führen (Gonzalez & Foy, 2000). Wie auch in anderen Schulleistungsstudien wird daher in ICILS 2018 das sogenannte *Jackknife-Repeated-Replication-Verfahren* (Johnson & Rust, 1992; Rust, 2014) eingesetzt, um eine korrekte Bestimmung der Standardfehler und damit der Signifikanzen sicherzustellen. Mit diesem Verfahren wird der korrekte Standardfehler durch ein wiederholtes Schätzen (*repeated replication*) der Werte aus üblicherweise 75 Substichproben generiert.

## 8. Zur Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

In diesem Berichtsband wird die Perspektive Deutschlands im internationalen Vergleich eingenommen. Dazu werden die nachfolgend beschriebenen statistischen Maßzahlen verwendet.

### *Mittelwert und Standardabweichung von Kompetenzwerten*

Der *Leistungsmittelwert* (in Abbildungen und Tabellen kurz: M) dient in der vorliegenden nationalen Berichtlegung dazu, die mittleren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Achtklässlerinnen und Achtklässler sowie ihre mittleren Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zu beschreiben. Dazu wurde die Metrik der Leistungswerte in der Kompetenzdomäne Computational Thinking auf einen Mittelwert von 500 Punkten mit einer *Standardabweichung* (SD) von 100 Punkten normiert. Für die Kompetenzdomäne der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen hingegen beträgt der internationale Mittelwert 496 Punkte und die Standardabweichung 85 Punkte (siehe auch Kapitel IV in diesem Band). Dies basiert auf einer gemeinsamen Skalierung der Leistungsdaten im Bereich der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und ermöglicht den Vergleich zwischen den Ergebnissen in ICILS 2018 und ICILS 2013.

Die Standardabweichung ist dabei als zentrales Maß der Leistungsstreuung anzusehen, das aufzeigt, inwieweit die einzelnen Testergebnisse der Achtklässlerinnen und Achtklässler durchschnittlich um den Mittelwert streuen. Eine hohe Standardabweichung stellt in diesem Zusammenhang einen Hinweis auf eine heterogene Leistungsverteilung in einem ICILS-2018-Teilnehmerland dar, während eine geringe Standardabweichung darauf hinweist, dass sich die Testleistungen der Achtklässlerinnen und Achtklässler nahe um den Mittelwert verteilen und damit eine homogene Leistungsverteilung angezeigt wird. Im Bereich einer Standardabweichung unter und über dem normierten Mittelwert (500 Punkte) liegen in etwa zwei Drittel der Testwerte der internationalen Population (siehe auch Abbildung 2.4).

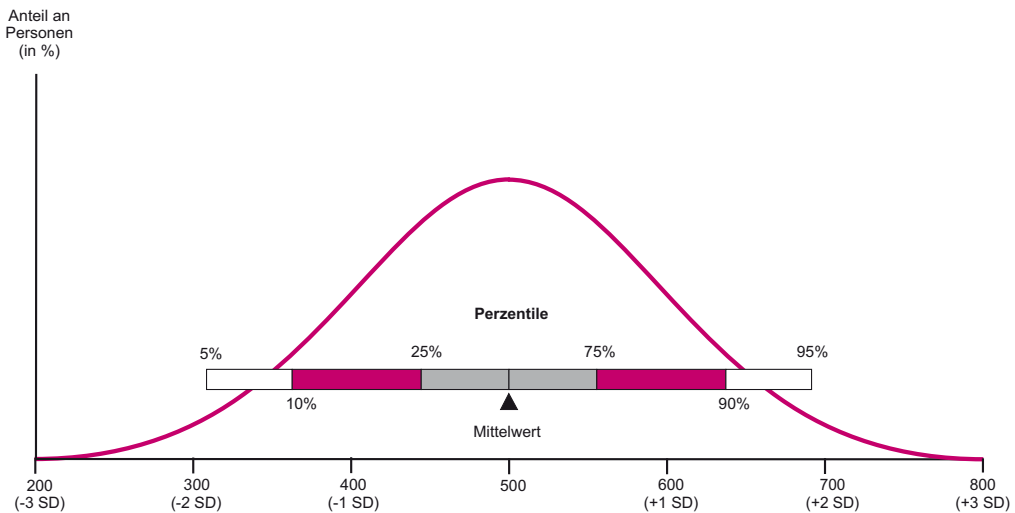
### *Perzentile und Perzentilbänder zur Darstellung von Leistungsverteilungen*

Für die beiden Kompetenzdomänen – computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ – werden Perzentile und Perzentilbänder zur Darstellung von Leistungsverteilungen abgebildet (vgl. Abbildung 2.4). Bei einem Perzentil handelt es sich in einer Stichprobe um den Messwert, unter dem ein bestimmter Anteil der Werte liegt (Bortz & Schuster, 2010; Eickelmann, Bos et al., 2014). Am 75. Perzentil wird dann der Messwert ausgewiesen, den 75 Prozent der Schülerinnen erreichen (niedrigerer oder gleich hoher Kompetenzwert). Für die Darstellung der Perzentilbänder werden das 5%-, das 25%-, das 75%- und das 95%-Perzentil verwendet (Abbildung 2.4). Nähern sich die Leistungswerte einer Normalverteilung an, fallen die statistischen Maße *arithmetischer Mittelwert* und *Median* (50%- Perzentil) zusammen (Bortz & Schuster, 2010; Eickelmann, Bos et al., 2014).

### *Zur Interpretation der Standardfehler und zur Bestimmung von Signifikanzen*

Bei ICILS 2018 handelt es sich, wie auch schon bei ICILS 2013 um eine Untersuchung, die auf Stichproben basiert (siehe Abschnitt 6.1). Damit Schlüsse auf die Grundgesamtheit gezogen werden können, wird für den Mittelwert eine Streuung berechnet, innerhalb der mit großer Wahrscheinlichkeit der unbekannte Populationsmittelwert zu verorten ist. Bei diesem Maß handelt es sich um den sogenannten Standardfehler (SE). Ein kleinerer Standardfehler bedeutet eine genauere Schätzung des Populationskennwertes.

Abbildung 2.4: Normalverteilung mit Perzentilen



In einem Intervall von 1.96 Standardfehlern unter bzw. über einem errechneten Mittelwert liegt mit einer 95-prozentigen Wahrscheinlichkeit der sogenannte ‚wahre‘ Mittelwert einer Population (Konfidenzintervall). Im vorliegenden Berichtsband werden Unterschiede in Mittelwerten und prozentualen Anteilen auf einem fünfprozentigen Signifikanzniveau mittels t-Tests zufallskritisch abgesichert (Eickelmann, Bos et al., 2014; Gonzalez, 2014). Damit kann bei den Ergebnisdarstellungen ausgewiesen werden, ob und wie sich Werte voneinander unterscheiden. Dazu gehört für die vorliegende Berichtlegung für Deutschland die Betrachtung der Frage, ob ein Wert signifikant über oder unter dem Mittelwert von Deutschland liegt. Beim Vergleich der Mittelwerte und prozentualen Anteile in Deutschland mit den entsprechenden Mittelwerten und Anteilen im internationalen Mittel wird berücksichtigt, dass der jeweilige Standardfehler für Deutschland zum internationalen Standardfehler beigetragen hat (Fraillon, Schulz, Friedman, Ainley & Gebhardt, 2015), da Deutschland zu den Ländern gehört, die in den internationalen Mittelwert eingehen. Dies wird ebenso bei der Bestimmung von Signifikanzen zwischen Mittelwerten und Anteilen für Deutschland und für Nordrhein-Westfalen beachtet. Im Rahmen der Gleichsetzung der Testskalen bzw. der gemeinsam skalierten Leistungsdaten über die beiden Studienzyklen hinweg wurde bei der



Berechnung des Standardfehlers der Differenz zwischen den Ländermittelwerten ein gleichsetzender Fehlerterm (*equating error*) standardmäßig hinzugefügt.

### *Zur Darstellung und Interpretation der Kompetenzstufen*

Zur inhaltlichen Beschreibung des Leistungsspektrums der Schülerinnen und Schüler wurden die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in fünf sogenannte Kompetenzstufen geteilt (siehe auch Kapitel III in diesem Band). Als zentrale Schwellenwerte (*level boundaries*) wurden international 407, 492, 576 und 661 Leistungspunkte festgelegt (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Wird einer dieser Schwellenwerte überschritten, so wird die jeweils höhere Kompetenzstufe erreicht. Im Gegensatz zur internationalen Berichterlegung wird in Deutschland das Intervall unter 407 Punkten als Kompetenzstufe I definiert (international: *below level I*). Die Schülerinnen und Schüler, die auf dieser untersten Kompetenzstufe zu verorten sind, verfügen nur über rudimentäre Fertigkeiten, wie z.B. das Anklicken eines Links. Die Kompetenzstufe II reicht von 407 bis 491 Punkten, die Kompetenzstufe III von 492 bis 575 Punkten, die Kompetenzstufe IV von 576 bis 660 Punkten und mit 661 oder mehr Punkten wird die Kompetenzstufe V erreicht. Die Kompetenzstufen in ICILS 2018 wurden – wie bereits in ICILS 2013 – formal so definiert, dass eine Schülerin bzw. ein Schüler mit einem bestimmten Fähigkeitswert mit 62-prozentiger Wahrscheinlichkeit eine Aufgabe mit diesem oder einem niedrigeren Aufgabenschwierigkeitswert lösen kann (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019; Fraillon et al., 2014). Für die Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ werden auf internationaler Ebene und auf nationaler Ebene noch keine Kompetenzstufen ausgewiesen (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019). Dies ist jedoch für den nachfolgenden dritten Zyklus der Studie (ICILS 2023) geplant.

### *Vergleiche der Ergebnisse der Teilnehmerländer*

Zur Einordnung der Ergebnisse der ICILS-2018-Teilnehmerländer bzw. der Computational-Thinking-Teilnehmerländer wird der internationale Mittelwert ausgewiesen, in den die Werte aller Teilnehmerländer, die die IEA-Standards bezüglich der Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote bzw. der Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote erreicht haben, eingehen. Benchmark-Teilnehmer gehen nicht in die Berechnungen von internationalen Mittelwerten ein. Im internationalen Berichtsband wird dieser jeweils als *ICILS 2018 average* berichtet (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman et al., 2019); im vorliegenden deutschsprachigen Berichtsband wird die Benennung ‚internationaler Mittelwert‘ genutzt. Zudem werden auch die Mittelwerte der Vergleichsgruppe EU angeführt (vgl. Abschnitt 3). Bei Analysen im internationalen Vergleich wird jeweils untersucht, ob Mittelwert, prozentualer Anteil oder Mittelwertdifferenz der anderen Teilnehmerländer und Vergleichsgruppen signifikant über oder unter dem Wert für Deutschland liegen ( $p < .05$ ) bzw. sich nicht statistisch signifikant davon unterscheiden und somit statistisch im Bereich des Wertes für Deutschland liegen.

### *Vergleich der Ergebnisse von ICILS 2018 und ICILS 2013*

Eine Besonderheit der Studie ICILS 2018 ist es, die Ergebnisse zwischen ICILS 2018 und ICILS 2013 vergleichen zu können. Daher können für die vier Länder – namentlich Chile, Dänemark, Deutschland und die Republik Korea –, die sowohl an ICILS 2013 als auch an ICILS 2018 teilgenommen haben (vgl. Abschnitt 3), für die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und Ergebnisse, die auf gleichen Items in ICILS 2018 und ICILS 2013 beruhen, Vergleiche zwischen den beiden Erhebungszyklen gezogen werden (Gerick et al., 2018). Aufgrund internationaler Umformulierungen wird in ICILS 2018 statt des Begriffes ‚Computer‘ (ICILS 2013) der Begriff ‚digitale Medien‘ (ICILS 2018) verwendet. Hierbei gilt es zu beachten, dass nur eine sprachliche, aber keine inhaltliche Änderung vorgenommen wurde. Im Rahmen von ICILS 2013 wurden ‚Computer‘ in den Hintergrundfragebögen als *Desktop-Computer, Notebooks oder Laptops, Netbooks und Tablet-Geräte wie beispielsweise das iPad* definiert und ‚digitale Medien‘ im Rahmen von ICILS 2018 als *Desktop-Computer, Notebooks oder Laptops, Netbooks, Tablet-Geräte und Smartphones – außer, wenn sie ausschließlich zum Telefonieren oder zum Schreiben von Textnachrichten genutzt werden* – definiert. Dies ist bei der Darstellung und Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.

### *Schulformvergleiche*

Die stratifizierte Stichprobenziehung ermöglicht in Deutschland die Analyse von Schulformvergleichen. Hierbei kann nach Gymnasien und anderen sogenannten allgemeinbildenden Schulformen der Sekundarstufe I mit nicht ausschließlich gymnasialem Bildungsgang differenziert werden. Förderschulen können im Rahmen der Schulformvergleiche nicht berücksichtigt werden, da ihr Anteil mit vier Schulen in der Gesamtstichprobe für Deutschland zu gering ist, um verlässliche Aussagen über diese Schulform treffen zu können (vgl. Abschnitt 6.1).

Die im vorliegenden Kapitel bereitgestellten Informationen zur Anlage, zum Forschungsdesign sowie zur Durchführung der Studie ICILS 2018 auf internationaler Ebene sowie die Besonderheiten in Deutschland bilden die Grundlage für alle nachfolgenden Kapitel in diesem Band wie auch für weitere Analysen und werden auf internationaler Ebene im Jahr 2020 durch einen technischen Report zusammengeführt und methodisch ausdifferenziert.

## **Literatur**

- Bäuerlein, K., Lenhard, W. & Schneider, W. (2012). *Lesen 8–9. Lesetestbatterie für die Klassenstufen 8–9. Verfahren zur Erfassung der basalen Lesekompetenzen und des Textverständnisses*. Göttingen: Hogrefe Schultests.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – implications for policy and practice*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.



- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (7. überarb. und erw. Auflage). Berlin: Springer.
- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., Schulz-Zander, R. & Wendt, H. (Hrsg.). (2014). *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2017a). Computational Thinking als internationales Zusatzmodul zu ICILS 2018 – Konzeptionierung und Perspektiven für die empirische Bildungsforschung. *Tertium Comparationis. Journal für International und Interkulturell Vergleichende Erziehungswissenschaft*, 23(1), 47–61.
- Eickelmann, B. (2017b). Digitale Kompetenzen im internationalen Vergleich. Welche Impulse geben die Studien ICILS 2013 und ICILS 2018? *Zeitschrift Schulmanagement*, 45(5), 15–19.
- Eickelmann, B. (2019). Measuring secondary school students' competence in computational thinking in ICILS 2018 – challenges, concepts and potential implications for school systems around the world. In S.C. Kong & H. Abelson (Hrsg.), *Computational Thinking education* (S. 53–64). Singapore: Springer.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J. & Kahnert, J. (2014). Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 43–81). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Drossel, K. & Bos, W. (Hrsg.) (2016). *ICILS 2013 – Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Masek, C. & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #Nordrhein-Westfalen. Erste Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Masek, C., Labusch, A., Gerick, J. & Vahrenhold, J. (in Vorbereitung). *ICILS 2018 #NRW. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe in Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Gebhardt, E. (2014). *Preparing for life in a digital age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Melbourne: Springer.
- Fraillon, J., Schulz, W., Friedman, T., Ainley, J. & Gebhardt, E. (2015). *ICILS 2013 Technical Report*. Amsterdam: IEA.
- Gerick, J., Vennemann, M., Eickelmann, B., Bos, W. & Mews, S. (2018). *ICILS 2013 – Dokumentation der Erhebungsinstrumente der International Computer and Information Literacy Study*. Münster: Waxmann.
- Gonzalez, E.J. (2014). Calculating standard errors of sample statistics when using international large-scale assessment data. In R. Strietholt, W. Bos, J.E. Gustafsson & M. Rosén (Hrsg.), *Educational policy evaluation through international comparative assessments* (S. 59–73). Münster: Waxmann.
- Gonzalez, E.J. & Foy, P. (2000). Estimation of sampling variance. In M.O. Martin, K.D. Gregory & S.E. Stemler (Hrsg.), *TIMSS 1999 technical report. IEA's repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the eighth grade* (S. 203–222). Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Heller, K.A. & Perleth, C. (2000). *KFT 4-12+R. Kognitiver Fähigkeitstest für 4. bis 12. Klassen, Revision*. Göttingen: Beltz Test.
- Johnson, E.G. & Rust, K.F. (1992). Population inferences and variance estimation for NAEP data. *Journal of Educational Statistics*, 17(2), 175–190.
- Kozma, R.B. (Hrsg.). (2003). *Technology, innovation and educational change: A global perspective. A report of the Second Information Technology in Education Study Module 2*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Lang, M. & Schulz-Zander, R. (1994). Informationstechnische Bildung in allgemeinbildenden Schulen – Stand und Perspektiven. In H.-G. Rolff, K.-O. Bauer, K. Klemm, H. Pfeiffer & R. Schulz-Zander (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung* (S. 309–353). Weinheim: Juventa.
- Law, N., Pelgrum, W.J. & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Hong Kong: CERC-Springer.
- Pelgrum, W.J. & Anderson, R.E. (2001). *ICT and the emerging paradigm for life-long learning: An IEA educational assessment of infrastructure, goals, and practices in twenty-six countries*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Pelgrum, W.J., Janssen Reinen, I.A.M. & Plomp, T. (1993). *Schools, teachers, students and computers: A cross-national perspective. IEA CompEd Study Stage 2*. Enschede: University of Twente.
- Pelgrum, W.J. & Plomp, T. (1991). *The use of computers in education worldwide: Results from the IEA 'Computers in Education' Survey in 19 educational systems*. Oxford: Pergamon Press.
- Rust, K. (2014). Sampling, weighting, and variance estimation in international large-scale-assessment. In L. Rutkowski, M. von Davier & D. Rutkowski (Hrsg.), *Handbook of International large-scale-assessment. Background, technical issues and methods of data analysis* (S. 117–153). London: Chapman & Hall/CRC Press.
- Rutkowski, L., Gonzalez, E., von Davier, M. & Zhou, Y. (2014). Assessment design for international large-scale assessment. In L. Rutkowski, M. von Davier & D. Rutkowski (Hrsg.), *Handbook of International Large-Scale Assessment. Background, Technical Issues and Methods of Data Analysis* (S. 75–95). London: Chapman & Hall/CRC Press.

- Schulz-Zander, R. (2005). Innovativer Unterricht mit Informationstechnologien – Ergebnisse der SITES M2. In H.-G. Holtappels & K. Höhmann (Hrsg.), *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit* (S. 264–276). Weinheim: Juventa.
- Schulz-Zander, R. & Eickelmann, B. (2008). Zur Erfassung von Schulentwicklungsprozessen mit digitalen Medien. Methodologische Konzeption einer Fallstudienuntersuchung als Folgeuntersuchung zur deutschen IEA-Studie SITES M2. *Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung. Themenheft 14. Qualitative Forschung in der Medienpädagogik*.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland [KMK]. (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. [Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016]*. Verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie\\_neu\\_2017\\_datum\\_1.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf)
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2012). *International Standard Classification of Education: ISCED 2011*. Verfügbar unter: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728.

## Anhang

### Anhang 1: Besonderheiten bezüglich der nationalen Zielpopulationen der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018

Teilnehmer	Getestete Jahrgangsstufe	Schülerinnen und Schüler		Ausschlüsse**
		Durchschnittsalter	Ausschöpfungsgrad*	
Chile	8	14.1	100	1.3
Dänemark	8	14.9	100	7.5
Deutschland	8	14.5	100	4.3
Finnland	8	14.8	100	4.0
Frankreich	8	13.8	100	4.7
Italien	8	13.3	100	3.0
Kasachstan	8	14.3	100	5.6
Luxemburg	8	14.5	100	3.9
Portugal	8	14.1	100	8.9
Republik Korea	8	14.2	100	1.5
Uruguay	8	14.3	100	1.1
USA	8	14.2	100	5.0
<b>Benchmark-Teilnehmer</b>				
Moskau	8	14.8	100	3.0
Nordrhein-Westfalen	8	14.4	100	4.6

\* Ausschöpfungsgrad der nationalen Zielpopulation (Schülerinnen und Schüler) in Prozent bezogen auf die internationale Vorgabe (100%).

\*\* Ausschlüsse von der nationalen Zielpopulation (Gesamtquote) in Prozent.

## Anhang 2: Schul- und Schülerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen

Teilnehmer	Schulteilnahme- quote in %		Schüler- teilnahme- quote in %	Gesamtteilnahme- quote in %	
	ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen		ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen
Chile	91.0	100.0	93.1	84.8	93.1
<sup>2</sup> Dänemark	75.6	95.3	84.8	64.1	80.8
Deutschland	78.9	88.3	86.6	68.3	76.5
Finnland	98.3	98.6	91.9	90.3	90.6
Frankreich	99.4	100.0	95.0	94.4	95.0
<sup>1</sup> <sup>5</sup> Italien	95.1	100.0	94.9	90.3	94.9
<sup>2</sup> Kasachstan	99.5	99.5	97.6	97.2	97.2
Luxemburg	96.4	96.4	90.1	86.9	86.9
<sup>2</sup> Portugal	85.7	90.2	80.0	68.6	72.2
Republik Korea	100.0	100.0	96.7	96.7	96.7
Uruguay	90.7	95.7	80.2	72.8	76.8
<sup>4</sup> USA	67.4	77.1	91.0	61.4	70.2
<b>Benchmark-Teilnehmer</b>					
Moskau	98.2	100.0	95.7	93.9	95.7
Nordrhein-Westfalen	92.6	97.4	91.0	84.2	88.6

<sup>1</sup> Unterschreitung des Mindestdurchschnittsalters der Schülerinnen und Schüler von 13.5 Jahren.

<sup>2</sup> Die Gesamtausschlussquote liegt über 5%.

<sup>4</sup> Die Schüler- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

<sup>5</sup> Abweichender Erhebungszeitraum.

### Anhang 3: Schul- und Lehrerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen

Teilnehmer	Schulteilnahme- quote in %		Lehrer- teilnahme- quote in %	Gesamtteilnahme- quote in %	
	ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen		ohne Ersatz- schulen	mit Ersatz- schulen
Chile	91.2	96.9	93.6	85.3	90.7
Dänemark	70.4	92.0	84.0	59.2	77.3
<sup>3</sup> Deutschland	63.1	70.5	81.7	51.5	57.5
Finnland	97.8	98.0	92.5	90.4	90.7
<sup>3</sup> Frankreich	78.4	78.4	80.6	63.2	63.2
<sup>5</sup> Italien	93.8	98.6	91.9	86.2	90.6
Kasachstan	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<sup>3</sup> Luxemburg	68.5	68.5	75.6	51.8	51.8
Portugal	89.0	95.3	91.6	81.5	87.3
Republik Korea	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<sup>3</sup> Uruguay	69.5	74.1	74.5	51.8	55.2
<sup>3</sup> USA	62.2	72.4	89.4	55.6	64.7
<b>Benchmark-Teilnehmer</b>					
Moskau	97.6	100.0	100.0	97.6	100.0
Nordrhein-Westfalen	90.2	95.6	91.1	82.2	87.2

<sup>3</sup> Die Lehrer- und Schulgesamtteilnahmequote liegt unter 75%.

<sup>5</sup> Abweichender Erhebungszeitraum.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	An ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer .....	37
Abbildung 2.2:	Theoretisches Rahmenmodell der Studie ICILS 2018 .....	46
Abbildung 2.3:	Testumgebung in der Ansicht der Schülerinnen und Schüler .....	50
Abbildung 2.4:	Normalverteilung mit Perzentilen .....	72
Abbildung 3.1:	Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte) .....	85
Abbildung 3.2:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe I .....	94
Abbildung 3.3:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe II .....	94
Abbildung 3.4:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe III .....	95
Abbildung 3.5:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe IV .....	96
Abbildung 3.6:	Beispielaufgabe zu Kompetenzstufe V .....	97
Abbildung 3.7:	Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte) .....	101
Abbildung 4.1:	Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich .....	123
Abbildung 4.2:	Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen in ICILS 2018 und ICILS 2013 im internationalen Vergleich .....	126
Abbildung 4.3:	Mittlere computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland .....	128
Abbildung 4.4:	Verteilung der Testleistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Schulform in ICILS 2018 in Deutschland .....	129
Abbildung 4.5:	Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen nach Schulform in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland .....	130
Abbildung 5.1:	Rolle der Person, die den technischen Teil des Schulfragebogens in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich ausgefüllt hat (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	145
Abbildung 5.2:	Verfügbarkeit verschiedener digitaler Werkzeuge in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	157
Abbildung 5.3:	Ausstattung der Lehrkräfte mit eigenen, tragbaren digitalen Endgeräten durch die Schule oder den Schulträger in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	158
Abbildung 5.4:	Beeinträchtigung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht durch verschiedene Aspekte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	159
Abbildung 5.5:	Einschätzung der schulischen IT-Ausstattung in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ) .....	161
Abbildung 5.6:	Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden technischen IT-Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	163

Abbildung 5.7:	Beeinträchtigungen des Einsatzes digitaler Medien in der Schule durch unzureichenden pädagogischen Support in Schulen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation Prozent).....	165
Abbildung 6.1:	Bedeutung verschiedener Bildungsziele an der eigenen Schule in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	181
Abbildung 6.2:	Priorität der Schaffung von Anreizen für Lehrkräfte zur Förderung der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	183
Abbildung 6.3:	Priorität der Bereitstellung von zusätzlicher Vorbereitungszeit für Unterricht, in dem digitale Medien genutzt werden, in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent).....	185
Abbildung 6.4:	Priorität des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent)...	186
Abbildung 6.5:	Technologiebezogene Prioritätensetzung hinsichtlich der Unterstützung des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	187
Abbildung 6.6:	Angaben der Schulleitung zur Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen im Bereich digitaler Medien in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	190
Abbildung 6.7:	Teilnahme der Lehrpersonen an Fortbildungen bzw. beruflichen Lerngelegenheiten in den letzten zwei Jahren in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrkräfte in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal</i> ).....	192
Abbildung 6.8:	Kooperationen zum unterrichtlichen Einsatz digitaler Medien aus Perspektive der Schulleitungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben aus dem pädagogischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	193
Abbildung 7.1:	Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent) .....	215
Abbildung 7.2:	Erfahrungen der Lehrkräfte mit der Nutzung digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent) .....	225
Abbildung 8.1	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in der Schule für schulbezogene Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent) .....	252
Abbildung 8.2:	Dauer der Erfahrung der Schülerinnen und Schüler mit der Nutzung von Desktop-Computern und Notebooks bzw. Laptops in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent) ....	256
Abbildung 8.3:	Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Werkzeuge der Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens in einigen Unterrichtsstunden</i> ) .....	258



Abbildung 8.4: Verschiedene computerbezogene Tätigkeiten, die von Schülerinnen und Schülern in der Schule erlernt wurden, in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent) .....	261
Abbildung 9.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten) .....	278
Abbildung 9.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland .....	280
Abbildung 9.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die computer- und informationsbezogenen Kompetenzen differenziert nach dem Geschlecht in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich.....	281
Abbildung 9.4: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler) .....	285
Abbildung 9.5: Differenzen in der Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien von Mädchen und Jungen hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler) .....	287
Abbildung 10.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent) .....	312
Abbildung 10.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland .....	314
Abbildung 10.3: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach sozioökonomischem Status (HISEI-Wert) in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten) .....	316
Abbildung 10.4: Differenzen in der freizeitbezogenen Nutzungshäufigkeit digitaler Medien für gezieltes Suchen bzw. Auffinden spezifischer Informationen durch Schülerinnen und Schüler nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Skalenmittelwerte, Angaben der Schülerinnen und Schüler) .....	320
Abbildung 10.5: Differenzen in den Anteilen der Schülerinnen und Schüler mit optimalem Zugang zu digitalen Medien nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent) .....	324
Abbildung 11.1: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent) .....	346
Abbildung 11.2: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und in ICILS 2013 in Deutschland .....	347
Abbildung 11.3: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich .....	348

Abbildung 11.4: Leistungsdifferenzen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach der Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (in Leistungspunkten und in Prozent).....	350
Abbildung 11.5: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland .....	351
Abbildung 11.6: Prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf die Kompetenzstufen der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen nach Familiensprache in ICILS 2018 in Deutschland im Schulformvergleich .....	352
Abbildung 12.1: Das Konstrukt der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 (Teilbereiche und zugehörige Aspekte) .....	372
Abbildung 12.2: Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich.....	381
Abbildung 12.3: Leistungsniveau im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland.....	382
Abbildung 12.4: Testleistungen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ nach Schulformen in ICILS 2018 in Deutschland .....	383
Abbildung 12.5: Umfang erlernter Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Schülerinnen und Schüler in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent) .....	385
Abbildung 12.6: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich .....	388
Abbildung 12.7: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich .....	389
Abbildung 12.8: Leistungsdifferenzen in den Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ der Schülerinnen und Schüler nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich .....	391

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	An ICILS 2013 und ICILS 2018 beteiligte Länder und Benchmark-Teilnehmer.....	39
Tabelle 2.2:	Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen und der jeweiligen Autoreaufgaben .....	51
Tabelle 2.3:	Rotation der Testmodule der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen....	51
Tabelle 2.4:	Überblick über die Themen und Beschreibung der ICILS-2018-Testmodule der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ .....	52
Tabelle 2.5:	Schul- und Schülerbeteiligungsraten in ICILS 2018 in Deutschland .....	62
Tabelle 2.6:	Schul- und Lehrerbeteiligungsraten in ICILS 2018 in Deutschland .....	62
Tabelle 2.7:	Übersicht über die Rücklaufquoten im Feldtest zur Studie ICILS 2018 .....	64
Tabelle 2.8:	Übersicht zum Verpflichtungsgrad der Achtklässlerinnen und Achtklässler in den einzelnen Bundesländern in Deutschland .....	65
Tabelle 3.1:	Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte computer- und informationsbezogener Kompetenzen .....	90
Tabelle 3.2:	Kompetenzstufen computer- und informationsbezogener Kompetenzen in ICILS 2018 und deren Skalenbereiche.....	91
Tabelle 3.3:	Verteilung der Testaufgaben auf die Teilbereiche und Aspekte der Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ .....	105
Tabelle 5.1:	Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu allen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation) .....	147
Tabelle 5.2:	Mittlere Verhältnisse der Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen durch die Schule zur Verfügung gestellten digitalen Medien in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Mittelwerte nach Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation) .....	148
Tabelle 5.3:	Standorte schuleigener Computer und mobiler Endgeräte in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie Ja) .....	151
Tabelle 5.4:	Verfügbarkeit eines Zuganges zu einem WLAN und eines schulischen Intranets in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent) .....	153
Tabelle 5.5:	Verfügbarkeit eines Lernmanagement-Systems und internetbasierter Anwendungen für gemeinschaftliches Arbeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent).....	155
Tabelle 5.6:	Zuständigkeiten in der Schule für den technischen IT-Support in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben aus dem technischen Teil des Schulfragebogens, gewichtet auf die Schülerpopulation in Prozent, Kategorie Ja) .....	164
Tabelle 6.1:	Kooperation von Lehrpersonen in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie Zustimmung) .....	195
Tabelle 7.1:	Einsatz ausgewählter Technologien im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland und im internationalen Mittel (Angaben der Lehrpersonen in Prozent) .....	218

Tabelle 7.2:	Häufigkeit der Verwendung digitaler Medien durch Lehrkräfte im Unterricht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Ich nutze häufig bis immer digitale Medien</i> ).....	220
Tabelle 7.3:	Förderung IT-bezogener Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Mit Nachdruck</i> ) .....	222
Tabelle 7.4:	Digitalisierungsbezogene Bestandteile der Lehrerbildung in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Ja</i> ) .....	224
Tabelle 7.5:	Selbsteingeschätzte digitalisierungsbezogene Kompetenzen der Lehrkräfte in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, Kategorie <i>Das kann ich</i> ) .....	227
Tabelle 7.6:	Wahrgenommene Potenziale des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht für Schülerinnen und Schüler aus Lehrersicht in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ).....	229
Tabelle 7.7:	Schrittweises Regressionsmodell zur Erklärung der täglichen Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen im Unterricht durch Lern- und Lehrbedingungen in Schulen sowie individuelle Merkmale der Lehrpersonen in ICILS 2018 in Deutschland .....	232
Tabelle 8.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i> ).....	250
Tabelle 8.2	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in den Unterrichtsfächern in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens in einigen Unterrichtsstunden</i> ) .....	253
Tabelle 8.3:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene Aktivitäten in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i> ) .....	259
Tabelle 8.4	Erklärung der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen durch die Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien in und außerhalb der Schule für schulbezogene Zwecke sowie die Dauer der Erfahrung mit der Nutzung von Computern von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angabe in Skalenpunkten) .....	263
Tabelle 9.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien durch Mädchen und Jungen in und außerhalb der Schule für schulbezogene und andere Zwecke in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i> ) .....	282
Tabelle 9.2:	Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>basaler</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland.....	286
Tabelle 9.3:	Prozentuale Anteile der Mädchen und Jungen mit niedriger und hoher Selbstwirksamkeit im Umgang mit digitalen Medien hinsichtlich <i>fortgeschrittener</i> Fähigkeiten in ICILS 2018 in Deutschland.....	287

Tabelle 9.4:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigung von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ) .....	289
Tabelle 9.5:	Relevanz digitaler Medien für die Gesellschaft aus Sicht von Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ) .....	291
Tabelle 9.6:	Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Mädchen und Jungen in ICILS 2018 in Deutschland (Angaben in Skalenpunkten) .....	294
Tabelle 10.1:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i> ) .....	318
Tabelle 10.2:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen von Schülerinnen und Schülern nach kulturellem Kapital in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ) .....	322
Tabelle 10.3:	Regressionsmodell zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale der sozialen Herkunft in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten) .....	325
Tabelle 11.1:	Prozentuale Anteile und mittlere Leistungen in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 und ICILS 2013 in Deutschland im internationalen Vergleich .....	344
Tabelle 11.2:	Häufigkeit der Nutzung digitaler Medien für schulbezogene und andere Zwecke in und außerhalb der Schule nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens einmal in der Woche</i> ) .....	353
Tabelle 11.3:	Digitalisierungsbezogene Berufswahlneigungen von Schülerinnen und Schülern nach Zuwanderungshintergrund in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Schülerinnen und Schüler, zusammengefasste Kategorie <i>Zustimmung</i> ) .....	356
Tabelle 11.4:	Regressionsmodelle zur Erklärung von Unterschieden in den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen zwischen Schülerinnen und Schülern durch Merkmale des Migrationshintergrundes in ICILS 2018 in Deutschland (Angabe in Skalenpunkten) .....	358
Tabelle 12.1:	Förderung von Fähigkeiten im Bereich ‚Computational Thinking‘ durch Lehrpersonen in der Schule in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich (Angaben der Lehrpersonen in Prozent, zusammengefasste Kategorie <i>Mindestens mit etwas Nachdruck</i> ) .....	387
Tabelle 12.2:	Korrelationen zwischen Kompetenzen im Bereich ‚Computational Thinking‘ und computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in ICILS 2018 in Deutschland im internationalen Vergleich .....	392
Anhang 1:	Besonderheiten bezüglich der nationalen Zielpopulationen der Schülerinnen und Schüler in ICILS 2018 .....	399
Anhang 2:	Schul- und Schülerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen .....	400
Anhang 3:	Schul- und Lehrerteilnahmequoten in den an ICILS 2018 teilnehmenden Bildungssystemen .....	401